

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, SERVICIO Y MANTENIMIENTO

Bomba Lobular Rotativa HLR



INOXPA, S.A.
c/Telers, 54 Aptdo. 174
E-17820 Banyoles
Girona (España)
Tel.: (34) 972 - 57 52 00
Fax: (34) 972 - 57 55 02
Correo electrónico: inoxpa@inoxpa.com
www.inoxpa.com



Manual Original
01.504.30.00ES
ED. 2010/09





DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

(en conformidad con la directiva 2006/42/CE, anexo II, parte A)

El Fabricante: **INOXPA, S.A.**
C/Telers, 54
17820 Banyoles (Girona) - ESPAÑA

Declara por medio del presente documento que este producto:

BOMBA DE ROTOR LOBULAR	**HLR**
Nombre	Tipo

se ajusta a las especificaciones de la directiva del Consejo:

Directiva de máquinas 2006/42/CE, y cumple con las exigencias esenciales de las Directivas y normas armonizadas:

UNE-EN ISO 12100-1/2:2004
UNE-EN 809/AC:2001
UNE-EN ISO 13857:2008
UNE-EN 953:1997
UNE-EN ISO 13732-1:2007

Directiva de baja tensión 2006/95/CE (que deroga la Directiva 73/23/CEE) y conforme a UNE-EN 60204-1:2006 y UNE-EN 60034-1:2004

Directiva EMC 2004/108/CE (que deroga la Directiva 89/336/CEE), y conforme a UNE-EN 60034-1:2004

En cumplimiento con las Normas **(CE) Nº 1935/2004**, relativas a los materiales y artículos que se prevé entren en contacto con productos alimenticios (revoca la directiva 89/109/CEE), los materiales en contacto con el producto no transfieren sus componentes en cantidades que puedan poner en peligro la salud o la seguridad del consumidor

Banyoles, 2012

Marc Pons Bague
Technical Manager

1. Seguridad

1.1. MANUAL DE INSTRUCCIONES
El presente manual de instrucciones contiene información sobre la recepción, instalación, operación, montaje, ajuste, desmontaje y mantenimiento de una bomba HLR.
La información suministrada en este manual se basa en los datos más actualizados disponibles.
INOXPA se reserva el derecho de modificar este manual de instrucciones sin previo aviso.

1.2. INSTRUCCIONES PARA LA PUESTA EN MARCHA
Este manual de instrucciones contiene información indispensable y útil para poner en marcha la bomba adecuadamente y para mantenerla en buenas condiciones de funcionamiento.
Antes de poner en marcha la bomba es necesario que los interesados lean detenidamente las instrucciones de seguridad de este capítulo y que se familiaricen con las características de funcionamiento de la bomba; asimismo, deberán seguir estrictamente las instrucciones proporcionadas. Es de suma importancia mantener estas instrucciones en un lugar fijo cerca de la instalación.

1.3. SEGURIDAD
1.3.1. Señales de advertencia

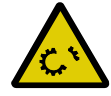
 **Peligro para las personas en general.**

 **Riesgo de sufrir lesiones a causa de las partes giratorias del equipo.**

 **¡Peligro! Electricidad.**

 **¡Peligro! Agentes cáusticos o corrosivos.**

 **¡Peligro! Cargas en suspensión.**

 **Peligro para el funcionamiento adecuado de la máquina.**

 **Es obligatorio asegurar un entorno laboral seguro.**

 **Es obligatorio el uso de gafas de seguridad.**

1.4. INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD



Le rogamos que lea detenidamente el manual de instrucciones antes de instalar y poner en marcha la bomba. Si tiene dudas o consultas, póngase en contacto con INOXPA.

1.4.1. Durante la instalación



Es necesario que tenga siempre presente las *Especificaciones técnicas* **del capítulo 8.**

No ponga en funcionamiento la bomba antes de conectarla a las tuberías.

No ponga en funcionamiento la bomba si no se ha ajustado el cuerpo de la bomba y si no se han asegurado los rotores de la bomba.

Compruebe que las especificaciones del accionamiento son las adecuadas, en especial si hay un serio riesgo de que ocurran explosiones debido a las condiciones de trabajo.



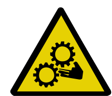
Durante el procedimiento de instalación, los trabajos eléctricos deben ser realizados por personal debidamente autorizado.

1.4.2. Durante el funcionamiento



Es necesario que tenga siempre presente las *Especificaciones técnicas* **del capítulo 8. NUNCA deben excederse los valores límites especificados.**

No toque NUNCA la bomba o las tuberías durante su funcionamiento si la bomba está siendo utilizada para trasegar líquidos calientes o durante la limpieza.



La bomba tiene piezas móviles. No introducir nunca los dedos en la bomba durante su funcionamiento.



NUNCA trabaje con las válvulas de aspiración e impulsión cerradas.

NUNCA rocíe el motor eléctrico directamente con agua. La protección estándar del motor es IP-55: protección contra el polvo y rociadura con agua.

1.4.3. Durante el mantenimiento



Es necesario que tenga siempre presente las *Especificaciones técnicas* **del capítulo 8.**

NUNCA desmonte la bomba hasta que las tuberías hayan sido vaciadas. Recuerde que siempre habrá algo de líquido retenido en el cuerpo de la bomba (si no dispone de purga). Recuerde en todo momento que el líquido que se haya bombeado puede ser peligroso o estar sujeto a altas temperaturas. En situaciones de este tipo, consulte siempre los reglamentos vigentes en el país correspondiente.

No deje piezas sueltas en el suelo.



SIEMPRE apague el suministro de energía que va a la bomba antes de iniciar obras de mantenimiento. Retire los fusibles y desconecte los cables de los terminales del motor

Todos los trabajos eléctricos deben ser llevados a cabo por personal debidamente autorizado.

1.4.4. De conformidad con las instrucciones:

El incumplimiento de cualquiera de las instrucciones podría representar un peligro para los operarios, las condiciones atmosféricas de la sala y para la máquina; también podría implicar la pérdida de cualquier derecho a presentar una reclamación por daños.
Tales incumplimientos podrían suponer los siguientes riesgos:

- Fallos importantes en el funcionamiento de la máquina/planta.
- Incumplimiento de los procedimientos específicos de mantenimiento y reparación.
- Posibles riesgos eléctricos, mecánicos y químicos.
- Las condiciones atmosféricas en la sala podrían ser peligrosas debido a a las sustancias liberadas.

1.4.5. Garantía

Deseamos destacar que cualquier garantía emitida será nula y que tenemos el derecho a una indemnización en caso de reclamación por responsabilidad civil por productos presentada por terceros en los siguientes supuestos:

- Las obras de operación y mantenimiento no se han efectuado según las instrucciones de servicio correspondientes; las reparaciones no han sido hechas por nuestro personal o se ha realizado sin nuestra autorización por escrito;
- Se han llevado a cabo modificaciones a nuestro material sin autorización previa por escrito;
- Las piezas o lubricantes utilizados no son piezas/lubricantes INOXPA originales;
- El material se ha utilizado inadecuadamente debido a errores o negligencia o no se ha empleado según las indicaciones y el propósito deseado.
- Las piezas de la bomba se han dañado debido a su exposición a alta presión, pues no había válvula de seguridad o de alivio.

También se aplicarán las Condiciones Generales de Entrega que le han sido suministradas.



No se pueden efectuar modificaciones en la máquina sin el consentimiento previo del fabricante. Para su seguridad, utilice piezas de recambio y accesorios originales. El uso de otras piezas exime al fabricante de cualquier responsabilidad.

Cualquier cambio en las condiciones de operaciones se hará únicamente con el consentimiento previo por escrito de INOXPA.

En caso de que usted tenga alguna duda o necesite una explicación más completa sobre datos particulares (ajuste, montaje, desmontaje...), no dude en ponerse en contacto con nosotros.

2. Índice

3. Información General

3.1. DESCRIPCIÓN

Las bombas lobulares HLR de INOXPA forman parte de nuestra amplia gama de bombas rotativas de desplazamiento positivo para líquidos viscosos.
La gama de bombas lobulares abarca los siguientes modelos:

- La bomba HLR de flujo normal, apropiada para presiones de hasta 12 bar.
- La HLR con lóbulos más anchos, trabaja a un ritmo de flujo mayor y es apropiada para una presión de hasta 7 bar.

El modelo HLR se ha diseñado especialmente para responder a todas las necesidades de higiene en la industria biofarmacéutica y alimentaria.
En lo relativo a la higiene, fiabilidad y robustez, la gama completa de bombas lobulares HLR satisfacen todas las necesidades impuestas por la industria antes citadas.

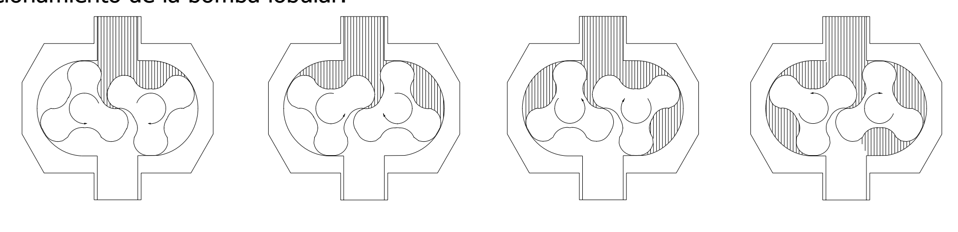
Las bombas lobulares son bombas de desplazamiento positivo. Debido al contacto entre las partes internas, las variaciones de presión, etc., producen un ruido más fuerte que las bombas centrífugas. Este ruido debe tenerse en consideración al instalar estas bombas.

Las bombas lobulares de INOXPA han sido aprobadas por la EHEDG y por la '3A Sanitary Standards Inc' americana.

Este equipo es apropiado para su uso en procesos alimentarios con las más elevadas exigencias en higiene.

3.2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La bomba lobular es una bomba rotativa de desplazamiento positivo. El lóbulo izquierdo (excepto en el caso de la bomba tamaño 0) es impulsado por el eje conductor. El lóbulo derecho (excepto en el caso de la bomba 0) está ubicado sobre el eje conducido y esta accionado a través de un engranaje helicoidal. Ambos lóbulos giran en sincronía sin tocarse unos a otros.
Cuando la bomba está en funcionamiento, desplazan un volumen fijo de líquido. Las siguientes ilustraciones muestran la forma de funcionamiento de la bomba lobular.



A: Cuando los lóbulos giran, el espacio por el lado de aspiración aumenta, pues un lóbulo se distancia del otro, causando un vacío parcial que lleva el líquido hacia la cámara de bombeo.

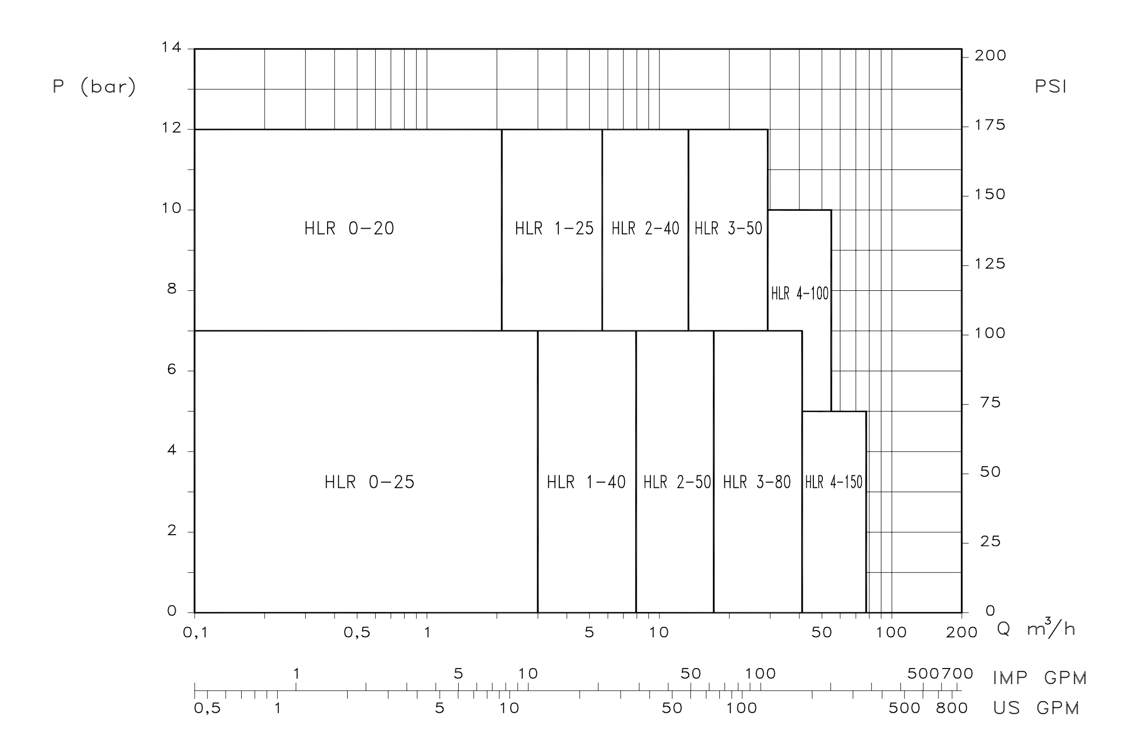
B: Cada lóbulo vacío se llena consecutivamente a medida que giran los ejes y el líquido se desplaza hacia el lado de la impulsión. Los espacios libres entre los lóbulos, y entre éstos y las paredes del cuerpo de la bomba hacen que los espacios se cierren debidamente.

C: El cuerpo de la bomba se llena completamente y el líquido escapa a través del engranaje de los lóbulos, chocando contra las paredes de los espacios completando así el bombeo.

3.3. APLICACIÓN

La principal ventaja de la bomba lobular INOXPA HLR es su capacidad para bombear una gran cantidad de líquidos viscosos, desde 1 mPa.s hasta 100.000 mPa.s.
Además, puede bombear productos líquidos delicados y/o que contienen sólidos blandos, que exigen un manejo bastante cuidadoso con la mínima degradación.

3.3.1. Campo de aplicación





El campo de aplicación de cada tipo de bomba es limitado. La bomba ha sido seleccionada para unas condiciones de bombeo en el momento de realizarse el pedido. INOXPA no se responsabilizará de los daños que puedan ocasionarse si la información facilitada por el comprador es incompleta (naturaleza del líquido, rpm, etc.).

4. Instalación

4.1. RECEPCIÓN DE LA BOMBA



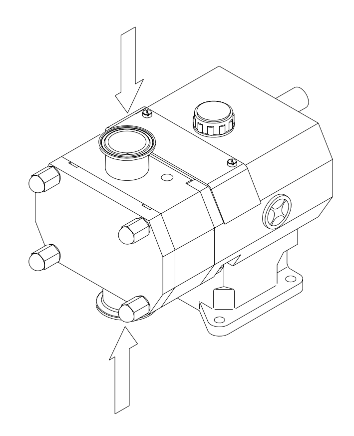
INOXPA no es responsable de cualquier deterioro del material debido a su transporte o desembalaje. Examine visualmente que el embalaje no haya sufrido daños.

Con la bomba se adjunta la siguiente documentación:

- Hojas de envío.
- Manual de instrucciones y servicio de la bomba.
- Manual de instrucciones de accionamiento y servicio (*).

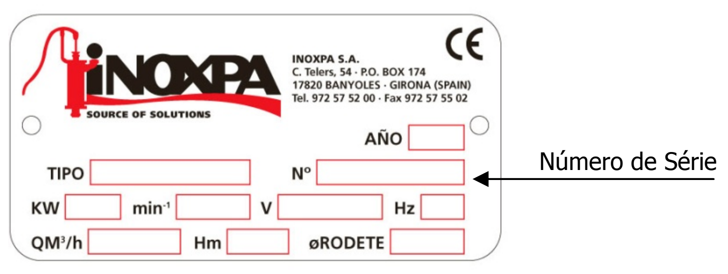
(*) Si la bomba se ha suministrado con accionamiento por parte de INOXPA.

Retire el embalaje de la bomba y compruebe los siguientes puntos:



- Las conexiones de aspiración y de impulsión de la bomba; retire los restos del material de embalaje.
- Compruebe que la bomba y el motor no hayan sufrido daños.
- Si la bomba no está en buenas condiciones, y/o no tiene todas las piezas, el transportista debe elaborar un informe al respecto lo más pronto posible.

4.1.1. Identificación y marcaje de la bomba



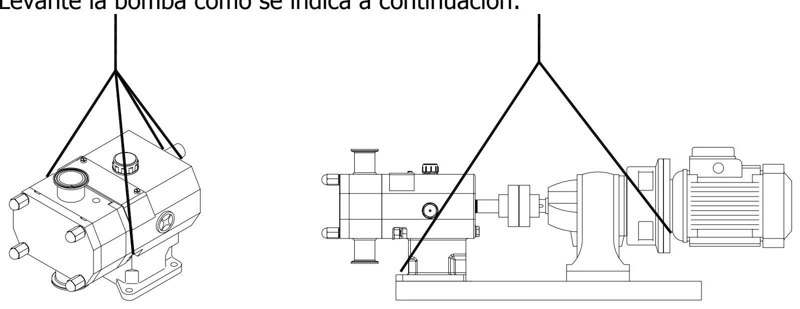
Placa de la bomba

4.2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO



Las bombas HLR suelen ser demasiado pesadas para que se almacenen de forma manual. Utilice un medio de transporte adecuado.
Utilice los puntos que se indican en el diagrama para levantar la bomba.
Solamente el personal autorizado debe transportar la bomba.
No trabaje o transite por debajo de cargas pesadas.

Levante la bomba como se indica a continuación:



- Utilice siempre dos puntos de apoyo colocados lo más lejos posible uno del otro.
- Asegurar los puntos de manera que no puedan deslizarse.
- Véase el capítulo 8 *Especificaciones técnicas* para consultar las dimensiones y los pesos.

4.3. UBICACIÓN

- Coloque la bomba lo más cerca posible del depósito de aspiración y siempre que sea posible, por debajo del nivel del líquido.
- Coloque la bomba de forma tal que haya suficiente espacio a su alrededor para proporcionar acceso tanto a la bomba como al motor. (Véase el capítulo 8 *Especificaciones técnicas* para consultar las dimensiones y los pesos).
- Coloque la bomba sobre una superficie plana y nivelada.
- La base debe estar rígida, horizontal y protegida contra vibraciones.



Instale la bomba de forma tal que se pueda ventilar apropiadamente. En caso de que la bomba se instale en el exterior, debe estar bajo tejado. Su emplazamiento debe permitir un fácil acceso a cualquier operación de inspección y mantenimiento que necesite realizarse.

4.3.1. Cimentación

Instalar la cimentación de la bomba de forma que el accionamiento y la bomba se encuentren nivelados y con buen apoyo. En consecuencia, la unidad de la bomba debe instalarse sobre una bancada – de conformidad con DIN 24259 – o sobre un armazón, ambos colocados a nivel de cimentación. La cimentación debe ser fuerte, estar nivelada, plana, sin la existencia de vibraciones… para evitar que se distorsione (para mantener la alineación de la bomba – se garantiza el funcionamiento durante la puesta en marcha).

Para instalar la unidad de bombeo sobre la cimentación proceda de la siguiente manera:

- Haga orificios en la cimentación para ajustar los pernos de cimentación. No es necesario hacer esto si se utilizan tornillos expansibles en vez de pernos de cimentación.
- Coloque la bancada o armazón, con ayuda de ajustes, horizontalmente sobre la cimentación.
- Lechada.
- Una vez que la lechada se haya endurecido completamente, la unidad de bombeo puede colocarse sobre la bancada o armazón. Apriete cuidadosamente las tuercas en los pernos de cimentación.

Para otro tipo de cimentaciones, consúltese a INOXPA.

4.4. ACOPLAMIENTO

Para la selección y el montaje de los acoplamientos, consúltese el manual del proveedor. En ocasiones el par de arranque de las bombas de desplazamiento positivo puede ser bastante alto. Por lo tanto, debe escogerse un acoplamiento de 1,5 a 2 veces el par recomendado.

4.4.1. Alineación

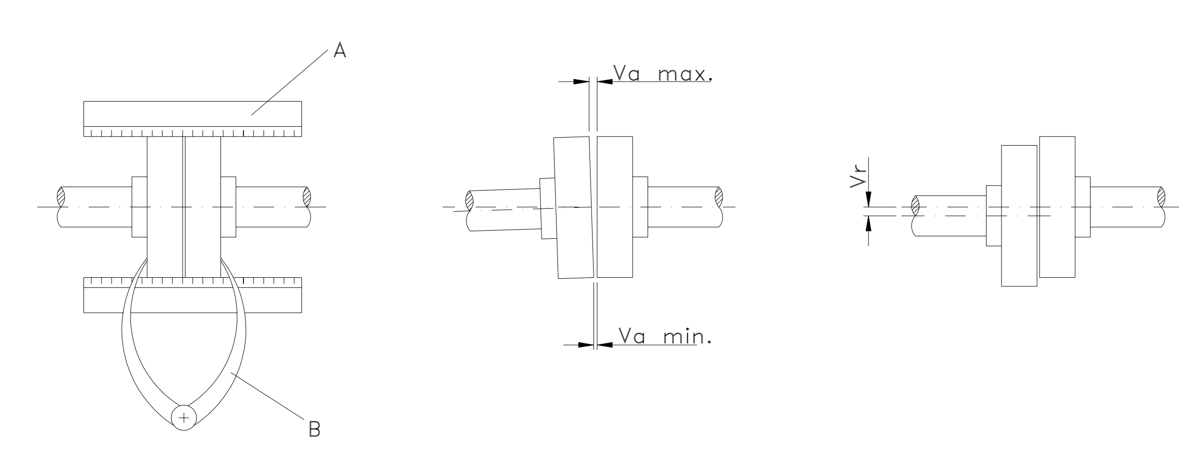
El eje de bomba y motor de la unidad de bombeo ha sido alineado previamente con precisión en nuestra fábrica.



Después de instalar la unidad de bombeo, es necesario volver a alinear el eje de bomba y motor.

- Después de que la unidad esté instalada, examine nuevamente la alineación de la bomba y el eje motor. De ser necesario, vuelva a alinear.
- En el caso de las aplicaciones con altas temperaturas, la bomba puede ponerse en marcha temporalmente a su temperatura de servicio. Luego vuelva a verificar la alineación bomba-tubería.

Coloque una regla de borde recto (A) sobre el acoplamiento: la regla debe hacer contacto con ambas mitades del acoplamiento en toda su longitud. Consulte la ilustración.
Repita la comprobación, pero esta vez en ambos lados del acoplamiento cerca del eje. A efectos de precisión, también puede realizarse esta verificación utilizando un calibre exterior (B) en dos puntos diametralmente opuestos sobre las superficies exteriores de las dos mitades del acoplamiento.





Desviaciones máximas de alineamiento:

Diámetro exterior del acoplamiento [mm]	Va mín. [mm]	Va máx. [mm]	Va máx. - Va mín. [mm]	Vr. [mm]
70 - 80	2	4	0,13	0,13
81 - 95	2	4	0,15	0,15
96 - 110	2	4	0,18	0,18
111 - 130	2	4	0,21	0,21
131 - 140	2	4	0,24	0,24
141 - 160	2	6	0,27	0,27
161 - 180	2	6	0,3	0,3
181 - 200	2	6	0,34	0,34
201 - 225	2	6	0,38	0,38

4.5. TUBERÍAS

- En general, las tuberías de aspiración y de impulsión deben ajustarse en tramos rectos, con la menor cantidad de codos y accesorios, a efectos de reducir, hasta donde sea posible, cualquier pérdida de carga que pueda producirse a causa de la fricción.
- Asegúrese de que las bocas de bomba estén bien alineadas con respecto a la tubería y que sean de diámetro similar a las de las conexiones de tubería.
- Coloque la bomba lo más cerca posible del depósito de aspiración, y cuando sea posible por debajo del nivel del líquido o incluso a menor nivel con respecto al depósito, con el propósito de que la altura manométrica de aspiración estática esté en su punto máximo.
- Coloque las abrazaderas de soporte de la tubería lo más cerca posible de las bocas de aspiración y descarga de la bomba.

4.5.1. Válvulas de cierre

Se puede aislar la bomba con el propósito de realizar tareas de mantenimiento. Para ello, es necesario instalar las válvulas de cierre en las conexiones de aspiración y descarga de la bomba.



Estas válvulas tienen que estar SIEMPRE abiertas cuando la bomba esté en funcionamiento.

4.5.2. Proceso de autocebado

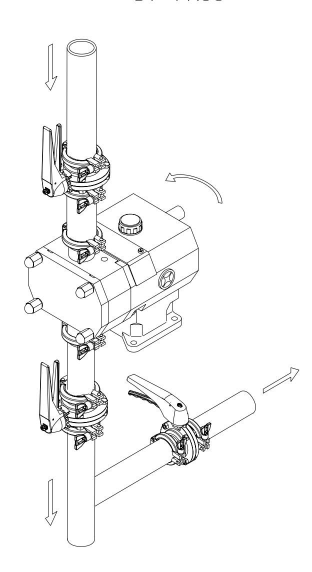
En términos generales, si se sigue el proceso de autocebado, la bomba debe contener suficiente líquido para llenar los huecos y los espacios vacíos, permitiendo así que la bomba cree una diferencia de presión.
No obstante, si se bombean fluidos de baja viscosidad, debe instalarse una válvula de pié del mismo o de mayor diámetro que el del tubo de aspiración; como alternativa, se puede instalar una tubería en forma de "U".



No se recomienda utilizar una válvula de pié para bombear líquidos viscosos.

- Para eliminar el aire y los gases del tubo de aspiración, debe reducirse la contrapresión en el tubo de impulsión. Cuando se emplee el proceso de autocebado, la bomba debe ponerse en marcha abriendo y cerrando el tubo de impulsión, lo que permite que el aire y los gases escapen a menor contrapresión.
- Existe otra opción mediante tuberías largas o cuando se instala una válvula de retención en el tubo de impulsión; también se puede instalar un by-pass con una válvula de cierre en el lado de la impulsión de la bomba. En caso de cebado debe abrirse esta válvula, lo que permitirá que el aire y los gases escapen con una contrapresión mínima.
- El by-pass no debe regresar a la boca de aspiración sino al depósito de suministro.

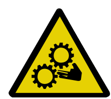
BY–PASS





4.5.3. Líquido barrera con depósito de presurización

Puesto que el cierre mecánico doble HLR tiene un diseño equilibrado, no es necesario instalar un depósito de presión.
El depósito de presión se necesita únicamente si lo exigen los reglamentos de seguridad sobre el líquido bombeado.



Instale el depósito de presión SIEMPRE entre 1 a 2 metros sobre los cierres mecánicos. Véase la ilustración que aparece a continuación.

Conecte SIEMPRE la entrada de líquido de refrigeración en la conexión inferior de la cámara del cierre. Así pues, la salida de líquido de refrigeración se efectuará por la conexión superior de la cámara. Vea la ilustración que aparece a continuación.

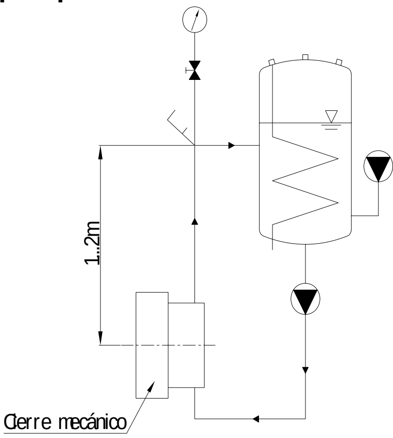


Diagrama de la conexión del depósito de presión

Para obtener mayor información sobre el depósito de presurización (instalación, funcionamiento, mantenimiento, etc.) consulte el manual de instrucciones suministrado por el fabricante.

4.6. TUBERÍA AUXILIAR

4.6.1. Quench

Si el cierre mecánico necesita medios de lavado o refrigeración, no es responsabilidad de INOXPA el suministro de medios, ni de la instalación de tuberías.



Obsérvese que el líquido empleado para el lavado/refrigeración sea compatible con el producto bombeado. Escoja un líquido obturador que no presente reacciones químicas no deseadas. También verifique su compatibilidad con los elastómeros del cierre mecánico.

El quench de las bombas HLR tiene roscas hembra en la entrada y salida dependiendo del tamaño de la bomba y del tipo del quench utilizado. Consulte la figura para una visión global de las conexiones suministradas.

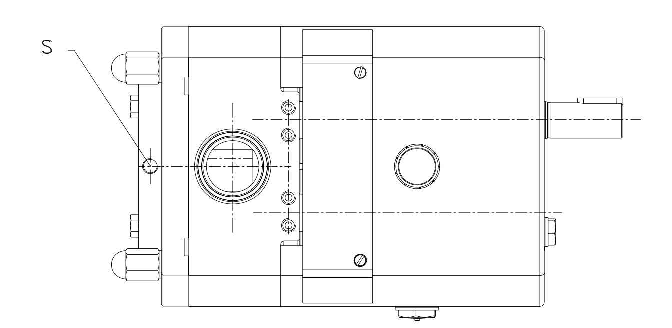
4.6.2. Líquidos de obturación

Utilice líquidos de obturación filtrados y exentos de impurezas, para que el cierre mecánico tenga una máxima vida útil. Si el producto es pegajoso o cristalino, utilice medios donde se puedan disolver el producto.

Conecte el quench de modo que la entrada se encuentre en la parte inferior y la salida en la superior. Esto facilitará la evacuación de aire o de gases.

4.6.3. Cámaras de calefacción/refrigeración

Las cámaras de calefacción/refrigeración (S) se encuentran ubicadas en la parte delantera de la tapa bomba. Los líquidos de calefacción o refrigeración pueden conectarse según la siguiente ilustración.



4.7. VÁLVULA DE ALIVIO (BY-PASS DE PRESIÓN)



Las bombas lobulares de desplazamiento positivo deben protegerse contra el exceso de presión cuando se encuentren en funcionamiento. Por lo tanto, todas las bombas HLR pueden acondicionarse con una válvula alivio en acero inoxidable o con un by-pass de presión en la tapa del cuerpo.

4.7.1. Protección

Esta válvula protege a la bomba y evita que se produzca un exceso de presión en el circuito. Reduce la presión diferencial (Δp) entre la aspiración y la impulsión, pero no la presión máxima dentro de la instalación.



No utilice la válvula de alivio para proteger el sistema contra la presión excesiva. La válvula está diseñada para proteger únicamente a la bomba; no es una válvula de seguridad.

4.7.2. Principio de funcionamiento

La válvula de alivio o by-pass evita que se produzca un exceso de presión dentro de la bomba. Por ejemplo, cuando la boca de impulsión de la bomba se obstruye y no puede bombearse el líquido, la presión excesiva puede causar daños serios en algunas piezas de la bomba. El by-pass abre un paso desde el lado de impulsión de la bomba hacia su lado de aspiración: una vía de escape que dirige el flujo de nuevo hacia el lado de aspiración cuando se alcanzan niveles de presión específicamente altos.



Cuando la válvula de alivio no funciona correctamente, el equipo no está funcionando apropiadamente. Debe desconectarse la bomba inmediatamente. Identifique el problema y resuélvalo antes de volver a poner en marcha la bomba.



Recuerde que la válvula de alivio no puede emplearse para regular el caudal de la bomba.

La válvula de alivio puede ajustarse a cualquier presión determinada, según el tipo de bomba que se utilice.

4.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA



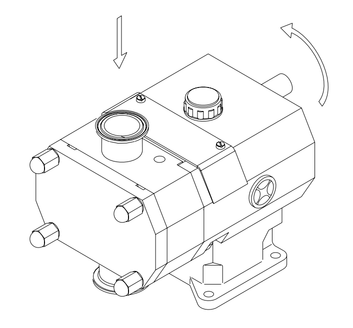
Permita que personal calificado conecte los motores eléctricos. Tome las medidas necesarias para evitar cualquier avería en las conexiones y los cables.

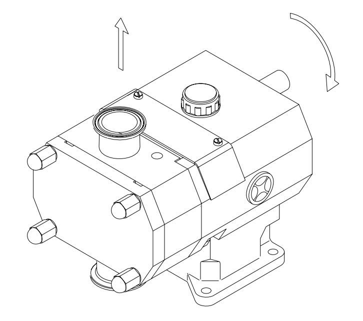


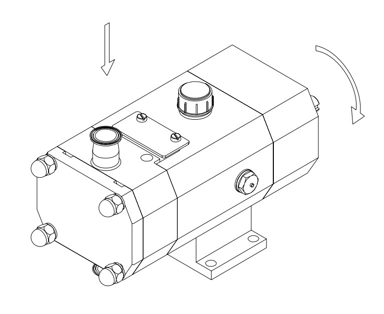
Tanto el equipo eléctrico como los terminales y los componentes de los sistemas de control pueden seguir teniendo carga eléctrica incluso estando desconectados. El contacto con ellos puede poner en peligro la seguridad de los operarios o causar daños irreparables en el material.

Antes de manipular la bomba, asegúrese que el motor esté parado.

- Conecte el motor según las instrucciones del fabricante del motor.
- Verifique la dirección de rotación (véase la etiqueta señalizadora sobre la bomba).
- Ponga brevemente en marcha el motor de la bomba. Asegúrese de que la dirección de bombeo sea la adecuada. Si la bomba operase en la dirección equivocada ello podría causar serios daños.







HLR 1 – 2 – 3 – 4 **HLR 0**



SIEMPRE verifique el sentido de giro de la bomba con líquido dentro de la bomba.

En los modelos con cámara de obturación en el cierre mecánico, asegúrese siempre de que ésta se encuentre llena de líquido antes de verificar el sentido de giro.

5. Puesta en Marcha



Antes de poner en marcha la bomba, léanse cuidadosamente las instrucciones de instalación que aparecen en el capítulo 4 *Instalación.*

5.1. PUESTA EN MARCHA



Léase cuidadosamente el capítulo 8 *Especificaciones técnicas.* **INOXPA no asumirá ninguna responsabilidad por el uso inadecuado del equipo.**



No toque la bomba o las tuberías mientras se bombean productos a altas temperaturas.

5.1.1. Inspecciones que deben realizarse antes de poner en marcha la bomba

- Abra completamente las válvulas de cierre de las tuberías de aspiración y de impulsión.
- Compruebe el nivel de aceite de la bomba. Agregue el grado correcto de aceite que sea necesario para mantener el nivel en el centro de la mirilla indicadora de aceite (en caso de la puesta en marcha por primera vez: las bombas se entregan con aceite en el soporte de rodamientos. Sin embargo, nunca debe olvidarse hacer esta comprobación).
- Si el líquido no logra fluir hacia la bomba, llénela con el líquido que se bombeará.



La bomba NUNCA debe girar sin fluido en su interior.

- Compruebe que el suministro eléctrico concuerda con la potencia indicada en la placa del motor.
- Compruebe que la dirección de rotación del motor sea la correcta.
- Si la bomba tiene un cierre mecánico doble o refrigerado, monte la conexión auxiliar correspondiente con los valores indicados en el capítulo 8, *Especificación técnica.*

5.1.2. Inspecciones que deben realizarse al poner en marcha la bomba

- Compruebe que la bomba no haga ruidos extraños.
- Compruebe que la presión de entrada absoluta sea suficiente, a efectos de evitar cavitación en la bomba. Consulte la curva de la presión mínima exigida sobre la presión de vapor (NPIPr).
- Controle la presión de impulsión.
- Compruebe que no haya fugas por las zonas de obturación.



Las válvulas de cierre no deben ser utilizadas en el tubo de aspiración para regular el caudal. Es necesario que esté completamente abierta durante el funcionamiento.



Controle el consumo del motor para evitar una sobrecarga eléctrica.

Si fuera necesario, reducir el caudal y la potencia consumida por el motor disminuyendo la velocidad del motor.

5.2. BY-PASS DE PRESIÓN

Si la bomba lleva incorporado un by-pass de presión, el sentido de giro de la bomba solo podrá ser en una dirección. Si se desea invertir este sentido, deberá invertirse también el montaje del by-pass.
La presión de apertura de la válvula depende del fluido que se bombeará, su viscosidad, su rpm; por lo tanto, antes de poner en marcha la bomba, el operador debe ajustar la presión de apertura de la válvula de alivio o by-pass de presión.



Cuando se incorpora la válvula de alivio o by-pass de presión, esta válvula se ha ajustado a la máxima presión de funcionamiento de la bomba. El usuario final tiene que ajustar la presión de funcionamiento correcta.
Cuando la válvula de alivio o by-pass de presión no funciona adecuadamente, la bomba debe retirarse de servicio inmediatamente.
La válvula debe ser inspeccionada por un técnico de servicio de INOXPA.

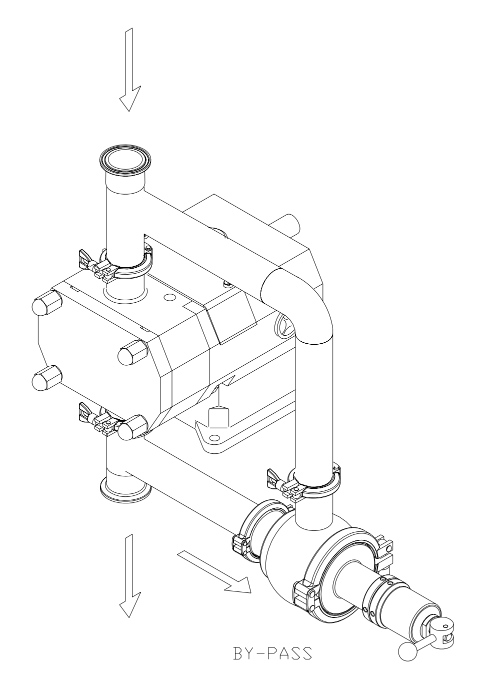
5.2.1. Montaje externo

Cuando instale una válvula de alivio o by-pass de presión, debe considerar las siguientes advertencias:

- Evitar las zonas muertas
- Asegurar la drenaje de la bomba y las tuberías

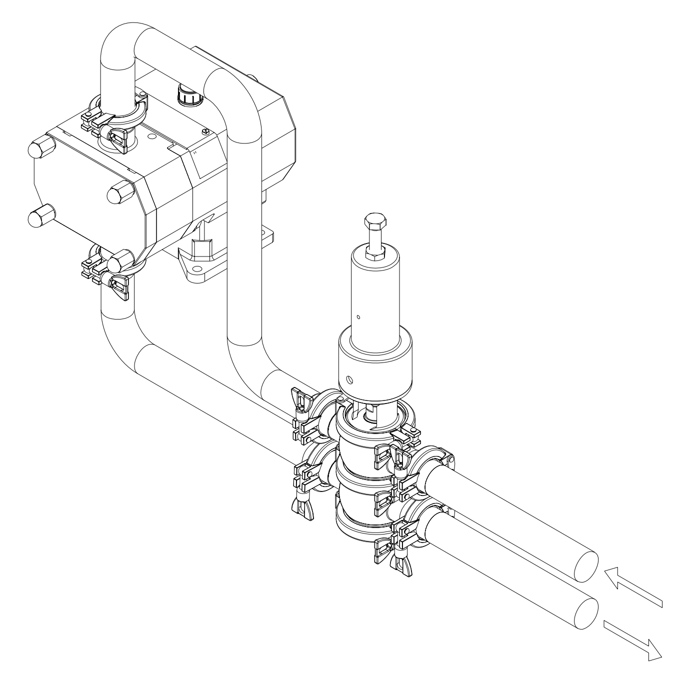
Estudie con atención las figuras mostradas abajo sobre las recomendaciones de instalación:

Instalación Incorrecta



Ejemplo de instalación de una válvula de alivio estándar.
Este montaje crea una zona muerta donde queda una gran cantidad de producto.

Instalación Correcta



Ejemplo de instalación de una válvula de alivio higiénica tipo NCS, con accionamiento neumático.
Este montaje permite el drenaje de la bomba y las tuberías, eliminado las zonas muertas.



Cuando examine el by-pass, asegúrese también de que la presión de la bomba NUNCA sobrepase el ajuste de presión + 2 bar.

6. Problemas de Funcionamiento

La siguiente tabla ofrece las soluciones a los problemas que podrían surgir durante la operación de bombeo. Al respecto, se da por sentado que la bomba se ha instalado apropiadamente y se ha seleccionado correctamente para la aplicación pertinente. En caso de necesitar servicio técnico, sírvase ponerse en contacto con INOXPA.

Problemas de funcionamiento	Causas posibles
Sobrecarga del motor	8, 9, 12, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 26.
Caudal insuficiente	2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14.
No hay presión en el lado de impulsión	1, 2, 3, 6, 7.
Presión/caudal de impulsión irregular	2, 4, 5, 6, 9, 12.
Ruido y vibraciones	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26.
La bomba se obstruye	8, 9, 11, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26.
La bomba se sobrecalienta.	7, 8, 9, 11, 12, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 26.
Desgaste anormal	4, 5, 11, 15, 16, 19, 24, 25.
Fuga a través del cierre mecánico	17, 18.

Causas posibles		Soluciones
1	Sentido de giro erróneo	Invierta el sentido de giro
2	NPIP insuficiente	Aumente la NPIP: • Eleve el depósito de aspiración • Baje la bomba • Reduzca la velocidad • Aumente el diámetro de la tubería de aspiración • Acorte y simplifique la tubería de aspiración.
3	La bomba no está purgada	Purgue o llene de producto
4	Cavitación	Aumente la presión de aspiración (véase el apartado 2)
5	La bomba aspira aire	Inspeccione la tubería de aspiración y todas sus conexiones.
6	Tubo de aspiración obstruido	Compruebe la tubería de aspiración y el/los filtro/s, de haberlos.
7	Ajuste erróneo de la válvula de by-pass	Inspeccione el ajuste de la válvula de alivio o by-pass
8	La presión de impulsión es demasiado alta	De ser necesario, reduzca la pérdida de carga incrementando el diámetro del tubo de impulsión
9	La viscosidad del líquido es demasiado alta	• Reduzca la velocidad de la bomba • Reduzca la viscosidad, por ejemplo, calentando el líquido.
10	La viscosidad del líquido es demasiado baja.	• Aumente la velocidad de la bomba • Aumente la viscosidad, enfriando el líquido por ejemplo.
11	La temperatura del líquido es demasiado alta.	Reduzca la temperatura enfriando el líquido.
12	La velocidad de la bomba es demasiado alta	Reduzca la velocidad de la bomba
13	Los lóbulos están desgastados	Reemplace los lóbulos
14	La velocidad de la bomba es demasiado baja	Aumente la velocidad de la bomba
15	Producto muy abrasivo	Montar lóbulos endurecidos
16	Rodamientos desgastados	Reemplace los rodamientos, inspeccione la bomba
17	Cierre mecánico desgastado o dañado	Reemplace el cierre
18	Las juntas no son las adecuadas para el líquido	Montar las juntas adecuadas; consulte con el proveedor.
19	Engranajes desgastados	Reemplace y reajuste los engranajes
20	Insuficiente nivel de aceite de lubricación	Rellene con aceite
21	Aceite de lubricación inadecuado	Utilice un aceite apropiado
22	Fricción en los lóbulos	• Reduzca la velocidad de la bomba • Reduzca la presión de impulsión • Ajuste el juego
23	Acoplamiento desalineado	Alinee el acoplamiento
24	Tensión en las tuberías	Conectar las tuberías sin tensión a la bomba
25	Cuerpos extraños en el líquido	Coloque un filtro en la tubería de aspiración
26	La bomba y/o el motor eléctrico no está fijo sobre la bancada / cimentación	Apriete, verifique que la tubería se haya conectado Sin tensión a la bomba y alinee el acoplamiento



Si el problema continua, deje de usar la bomba inmediatamente. Póngase en contacto con el o los fabricantes o representante/s de la bomba.



7. Mantenimiento

7.1. GENERALIDADES

Al igual que cualquier otra máquina, esta bomba necesita mantenimiento. Las instrucciones incluidas en este manual abordan la identificación y reemplazo de las piezas de recambio. Estas instrucciones han sido elaboradas por el personal de mantenimiento y están dirigidas a las personas responsables del suministro de las piezas de recambio.



Léase cuidadosamente el capítulo 8, *Especificaciones técnicas.*

Todas las piezas o materiales que se cambien deben eliminarse/reciclarse debidamente de conformidad con las directivas vigentes en cada zona.



SIEMPRE desconecte la bomba antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento.

7.1.1. Comprobar el cierre mecánico

Examine periódicamente que no haya fugas en la zona del eje. De haber fugas a través del cierre mecánico, reemplace el cierre conforme a las instrucciones suministradas en la sección 7.4.3 *Desmontaje y montaje de los cierres mecánicos.*

7.1.2. Par de apriete

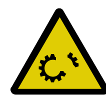
Material	Par de apriete [N.m.]								
	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20
8.8	6	10	25	49	86	135	210	290	410
A2	5	9	21	42	74	112	160	210	300

7.1.3. Lubricación

Los rodamientos se engrasan por medio de inmersión en baño de aceite.
Las bombas se suministran con aceite.

- Examine periódicamente el nivel del aceite, por ejemplo, semanalmente o cada 150 horas de funcionamiento.
- El primer cambio de aceite debe realizarse después de 150 horas de funcionamiento.
- Después, puede cambiarse a 2.500 horas de funcionamiento o por lo menos una vez al año bajo condiciones de funcionamiento normales.

Cuando cambie el aceite: el colector de aceite debe llenarse hasta la mitad de la mirilla.



No llene de aceite el soporte de rodamientos por encima del nivel.

Deje la bomba parada por un momento y luego vuelva a inspeccionar el nivel del aceite; de ser necesario, agregue un poco de aceite.

Aceites para temperaturas de 5 a 50ºC: SAE 90 o ISO VG 220

Soporte	Cantidad de aceite en el soporte (l)
HLR 0	0,3
HLR 1	0,5
HLR 2	0,75
HLR 3	1,75
HLR 4	4,5

7.2. ALMACENAMIENTO

Antes de almacenarla, la bomba debe vaciarse completamente de líquidos. En la medida de lo posible, evite exponer las piezas a ambientes excesivamente húmedos.

7.3. LIMPIEZA

7.3.1. Limpieza manual



El empleo de productos de limpieza agresivos tales como la sosa cáustica o el ácido nítrico pueden causar quemaduras en la piel.

Utilice guantes de goma durante los procesos de limpieza.



Utilice siempre gafas protectoras.

7.3.2. CIP (Cleaning-In-Place, por sus siglas en inglés) automático

Si se instala la bomba en un sistema provisto con proceso CIP, no será necesario desmontar.
La velocidad de líquido mínima recomendada para un proceso de limpieza efectivo es de 1,8 m/s (número de Reynolds mínimo > 100 000 a 1,0~2,5 bar).
Si no dispone de proceso de limpieza automático, desmonte la bomba de conformidad con las instrucciones suministradas en la sección titulada Desmontaje y Montaje de la bomba.

<u>Soluciones de limpieza para procesos CIP.</u>

Utilice únicamente agua clara (sin cloruros) para mezclarla con los siguientes agentes de limpieza:

a) Solución alcalina: 1% en peso de sosa cáustica (NaOH) a 70ºC (150ºF)

1 Kg NaOH + 100 L. agua = solución de limpieza
o
2.2 l. NaOH al 33% + 100 L. de agua = solución de limpieza

b) Solución ácida: 0.5% en peso de ácido nítrico (HNO_3) a 70ºC (150ºF)

0.7 litros HNO_3 a 53% + 100 L. agua = solución de limpieza



Controle la concentración de las soluciones de limpieza, podría deteriorar las juntas de estanquidad de la bomba.

Para retirar cualquier resto de producto de limpieza, realice SIEMPRE un enjuage final con agua limpia después de completar el proceso de limpieza.

7.3.3. SIP (Sterilisation-In-Place esterilización in situ, por sus siglas en inglés) automático

El proceso de esterilización con vapor se aplica a todos los equipos incluida la bomba.



NO ponga en marcha la bomba durante el proceso de esterilización con vapor.
Las piezas/materiales no sufrirán daños si se siguen las indicaciones especificadas en este manual.

No puede introducir a la bomba ningún líquido frío hasta que la temperatura de la bomba sea inferior a los 60°C (140°F).

La bomba genera una pérdida de carga importante a través del proceso de esterilización, recomendamos la utilización de un circuito de derivación proveído de una válvula de descarga para asegurar que el vapor / agua sobrecalentada esteriliza la integridad del circuito.

<u>Condiciones máximas durante el proceso SIP con vapor o agua sobrecalentada</u>

a)	**Temperatura máxima:**	140°C / 284°F
b)	**Tiempo máximo:**	30 min
c)	**Refrigeración:**	Aire esterilizado o gas inerte
d)	**Materiales:**	EPDM / PTFE (recomendado) FPM / NBR (no se recomienda)

7.4. DESMONTAJE DE LA BOMBA

El montaje y desmontaje de las bombas debe ser realizado únicamente por personal calificado. Asegúrese de que el personal lea cuidadosamente este manual de instrucciones y, en particular, las instrucciones referidas al trabajo que van a realizar.



El montaje o desmontaje incorrecto puede causar daños en el funcionamiento de la bomba y ocasionar altos gastos de reparación, así como un largo período de inactividad.
INOXPA no se responsabiliza por los accidentes o daños causados por el incumplimiento de las instrucciones que contiene este manual.

Preparativos

Disponga de un ambiente de trabajo limpio, pues algunas piezas, incluido el cierre mecánico, podría necesitar un manejo cuidadoso y otras tienen tolerancias pequeñas.

Compruebe que las piezas que se utilizan no se hayan dañado durante el transporte. Al hacer esto, necesita inspeccionar el borde de ajuste, las caras coincidentes, la obturación, presencia de rebabas, etc.
Después de realizar cada desmontaje, limpie cuidadosamente las piezas e inspeccione cualquier daño. Sustituya todas las piezas dañadas.

Herramientas

Utilice las herramientas apropiadas para las operaciones de montaje y desmontaje. Utilícelas correctamente.

Limpieza

Antes de desmontar la bomba, limpie su parte exterior e interior.

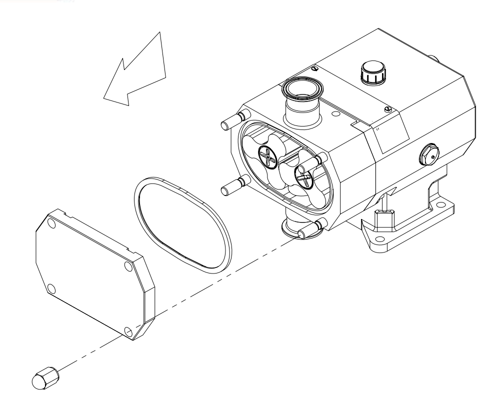


NUNCA limpie la bomba a mano mientras esté en marcha

7.4.1. Desmontaje de la tapa de la bomba



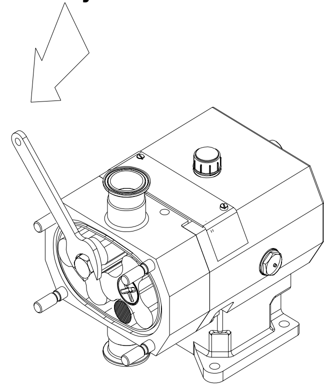
¡PRECAUCIÓN! Al retirar la tapa de la bomba podría derramarse líquido del cuerpo de la bomba





- Cierre las válvulas de aspiración y impulsión.
- Retire las tuercas ciegas (45). Se han provisto muescas en cuatro puntos alrededor de la tapa de la bomba (03) para ayudar, de ser necesario, a retirarla del cuerpo (es decir, con la ayuda de un destornillador).
- Compruebe que la junta (80A) se encuentre en buenas condiciones.

7.4.2. Desmontaje de los lóbulos



- Afloje los tornillos (25) del lóbulo con una llave (esta llave se puede pedir a INOXPA. Vea el spare part list (Documento: 01.504.31.000).
- Estos tornillos tienen rosca a mano derecha. Para evitar que lo lóbulos giren simultáneamente, se puede colocar un bloque de madera o de plástico entre los lóbulos.
- Compruebe que junta tórica (80) esté en buenas condiciones.
- Retire ambos lóbulos (02). De ser necesario, auxíliese de una herramienta para esta operación.
- **Bombas de tamaño 1, 2, 3, 4:** retire las arandelas distanciadoras (32) montadas en cada eje. Si hay más de una montada en cada eje, manténgalas separadas para evitar que se mezclen.
- **Bomba de tamaño 0:** retire la camisa (13) montada sobre cada eje. Las camisas no son intercambiables. Recuerde sobre que eje estaban montadas.

7.4.3. Desmontaje de los cierres mecánicos

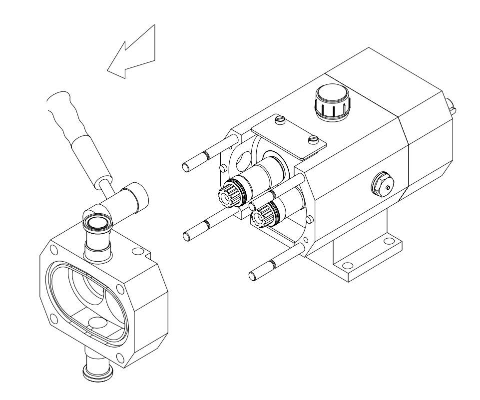
Debido al diseño de la bomba, no es necesario desmontar el cuerpo (01) para montar/desmontar los cierres mecánicos. La parte giratoria del cierre mecánico se monta directamente en el alojamiento del lóbulo. La parte fija del cierre mecánico se monta directamente en el cuerpo de la bomba.

Bomba de tamaño 0

Debido al diseño compacto, los cierres mecánicos se montan sobre las camisas del eje.

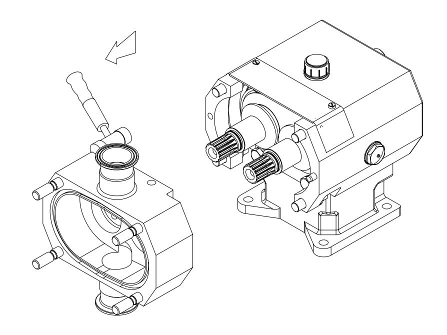
Consúltese la sección 7.7 *Montaje y desmontaje de los cierres mecánicos*

7.4.4. Desmontaje del cuerpo



Bomba de tamaño 0:

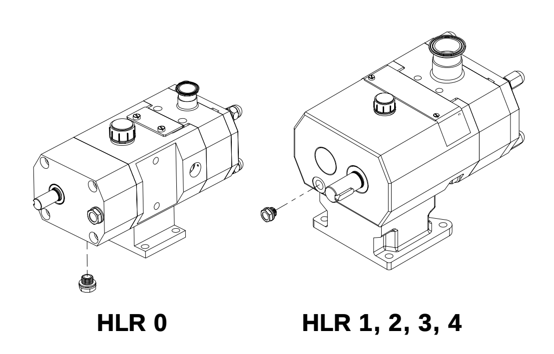
- Afloje y retire los tornillos Allen (51B) que aseguran el cuerpo (01) al soporte de rodamientos (06).
- Retire el cuerpo (01) con un martillo de nylon de ser necesario.



Bombas de tamaño 1, 2, 3, 4:

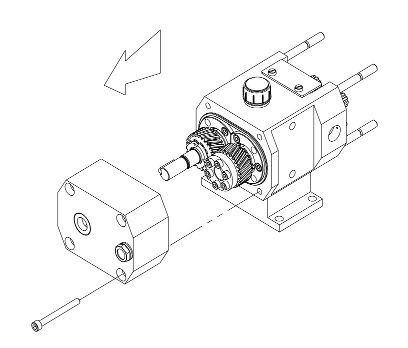
- Afloje y retire las tuercas (54A) que aseguran el cuerpo (01) al soporte de rodamientos (06).
- Retire el cuerpo (01) con un martillo de nailon de ser necesario.

7.4.5. Vaciado del aceite de lubricación



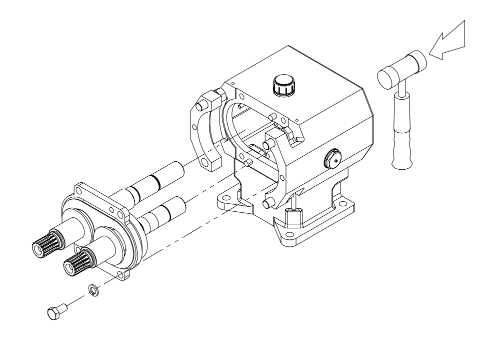
- Coloque un contenedor debajo del soporte rodamientos (06) para recoger el aceite de lubricación a fin de que se pueda reciclar.
- Retire el tapón de drenaje (87) ubicado en la parte posterior del soporte de rodamientos.

7.4.6. Desmontaje del conjunto ejes



Bomba de tamaño 0:

- Retire la chaveta (61A) del eje conductor (05).
- Retire los tornillos (51C) y desmonte la tapa (12B) mientras verifica que la junta tórica (80E) no se queda pegada a ambos lados.

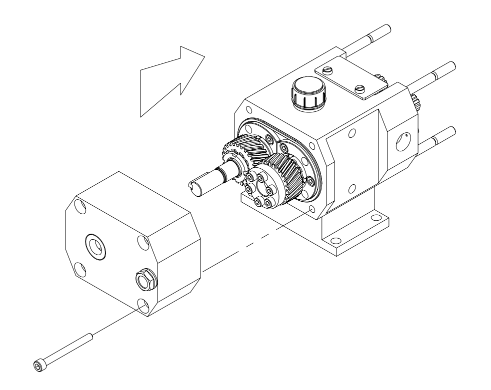


Bombas de tamaño 1, 2, 3, 4:

- Identifique la posición del eje conductor (05) si éste se encuentra en la posición derecha o izquierda.
- Retire los tornillos (52) – tornillos (51D) para la bomba tamaño 1 - y las arandelas (53A) que fijan la tapa de rodamientos (12) con el soporte rodamientos (06).
- Retire la chaveta (61A) del eje conductor (05).
- Retire el conjunto ejes de soporte rodamientos. Debido al apriete de la tapa de rodamientos (12) es necesario utilizar un martillo de nylon. Golpee ligeramente la parte posterior del eje conductor (05).
- Compruebe la condición de la junta Klingerit (18A) –en el soporte de tamaño 4 inspeccione la junta tórica (80E) – después de que se haya retirado el montaje del eje. Si hay algún defecto busque un repuesto antes de montar de nuevo la bomba.

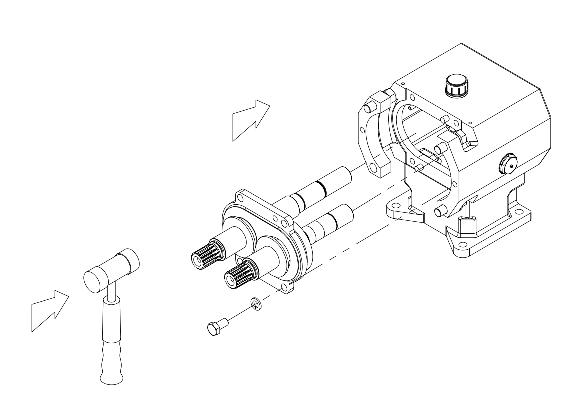
7.5. MONTAJE DE LA BOMBA

7.5.1. Montaje del conjunto ejes



Bomba de tamaño 0:

- Compruebe que la junta tórica (80E) no se haya dañado y móntela, junto con un poco de grasa lubricante o aceite, en la posición correcta de la tapa posterior (12B).
- Coloque la tapa posterior y fíjela con tornillos (51C).
- Coloque la chaveta (61A) del eje conductor (05).

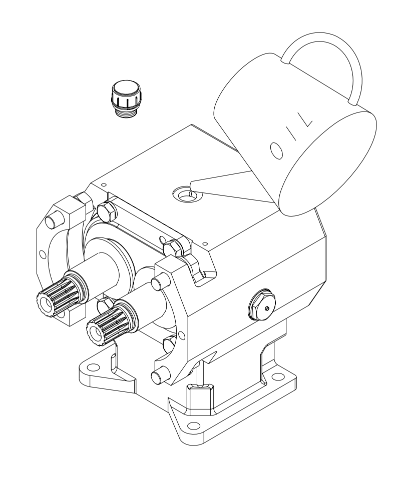


Bomba de tamaño 1, 2, 3, 4:

- Compruebe que la junta Klingerit (18A) – en el soporte de tamaño 4 inspeccione la junta tórica (80E) – se encuentre en buenas condiciones, o de ser necesario, sustitúyala por una nueva y móntela en el soporte (06).
- Asegúrese de volver a montar la bomba con el eje conductor (05) en la posición derecha o izquierda, tal como estaba antes del desmontaje.
- Introduzca el conjunto ejes dentro del soporte (06) prestando atención al deslizar el eje conductor (05) por el retén (88).
- Utilice un martillo de nylon y golpee ligeramente los ejes (05 y 05A) hasta que la tapa de rodamientos (12) se encuentre bien fija al soporte (06).
- Fije la tapa de rodamientos (12) en el soporte (06) con las arandelas y tornillos (53A y 52).
- Coloque la chaveta (61A) del eje conductor (05).



7.5.2. Llenado con aceite lubricante



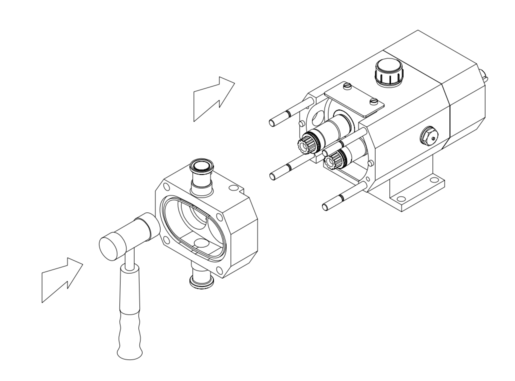
- Retire el tapón de aceite (85) ubicado en la parte superior del soporte (06).
- Llene el soporte (06) con aceite lubricante hasta el nivel medio de la mirilla indicadora (86).

Véase *7.1.3 Lubricación* para consultar el tipo y la cantidad de aceite que se utilizará.

7.5.3. Montaje del cuerpo

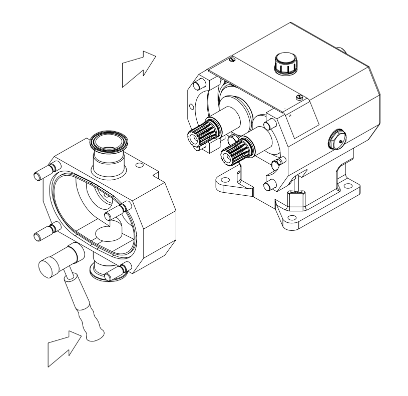


¡PRECAUCIÓN! Cuando vuelva a montar el cuerpo, preste atención a la posición de los pasadores de centrado.



Bomba de tamaño 0:

- Monte el cuerpo (01) sobre el soporte (06). Debido al ajuste de los pasadores, es necesario utilizar un martillo de nylon. Golpee ligeramente el cuerpo hasta que se encuentre apretado al soporte.
- Fije los tornillos Allen (51B)
- Apriete los tornillos con el par de apriete adecuado.



Bomba de tamaño 1, 2, 3, 4:

- Monte el cuerpo (01) sobre el soporte (06). Debido al ajuste de los pasadores, es necesario utilizar un martillo de nylon. Golpee ligeramente el cuerpo hasta que se encuentre apretada al soporte de rodamientos.
- Fije las tuercas (54A) con las arandelas (53).
- Apriete las tuercas con el par de apriete adecuado.

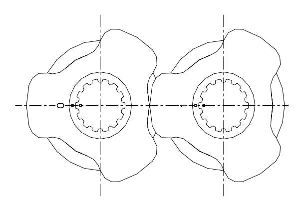
7.5.4. Montaje de los cierres mecánicos

Consulte la sección 7.7 *Montaje y desmontaje de los cierres mecánicos*

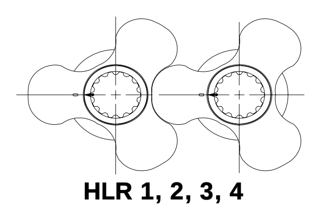
7.5.5. Montaje de los lóbulos



Compruebe SIEMPRE la holgura entre los lóbulos y entre estos y el cuerpo antes de terminar el montaje. Vea 7.6.1 *Tabla de juegos y tolerancias*



HLR0

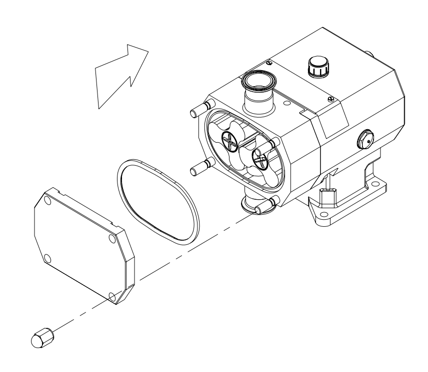


HLR 1, 2, 3, 4

- Monte juntas tóricas nuevas (80) en los tornillos de los lóbulos (25)
- Lubrique las juntas con agua jabonosa o aceite alimentario compatible con el material de las juntas
- Ajuste las arandelas distanciadoras (32) en los ejes (05 y 05A).
- Véase el capítulo 7.6.3 ajuste del cuerpo de la bomba/lóbulos mediante arandelas distanciadoras.
- Coloque los lóbulos (02) sobre los ejes (05 y 05A) asegurándose que el lóbulo y las marcas de los ejes (números 0 y 1) coincidan.
- Apriete los tornillos (25) mediante una llave. Para evitar que los lóbulos giren simultáneamente, se pueden colocar un bloque de madera o de plástico entre los lóbulos.
- El montaje es exactamente el mismo en todos los tipos de lóbulos.



7.5.6. Montaje de la tapa de la bomba

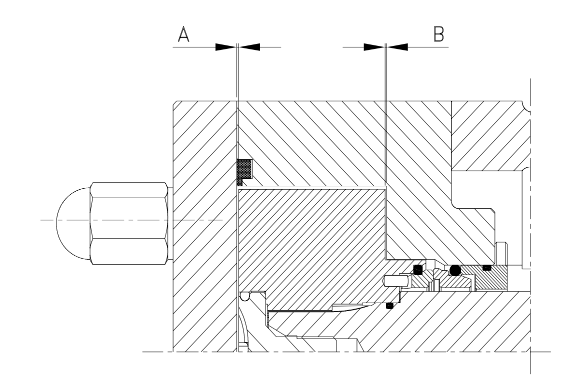


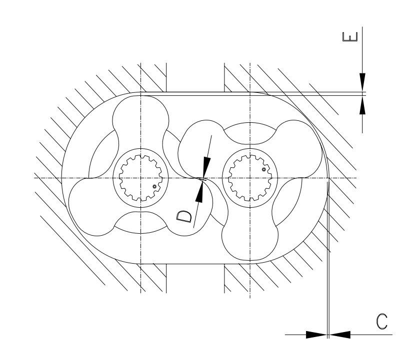
- Compruebe que la junta (80A) se encuentra en buenas condiciones, o si procede, reemplácela por una nueva.
- Colóquela en el cuerpo de la bomba (01), asegurándose de que no quede suciedad o residuos de algún producto en el cierre o en el cuerpo.
- Si es necesario lubricar la junta para facilitar su ajuste, utilice agua jabonosa o aceite de montaje compatible con el material de la junta.
- Coloque la tapa de la bomba (03) sobre el cuerpo (01) y apriete las tuercas ciegas (45).
- Véase el capítulo 5.1.1 *Inspecciones a realizarse antes de poner en marcha la bomba*.

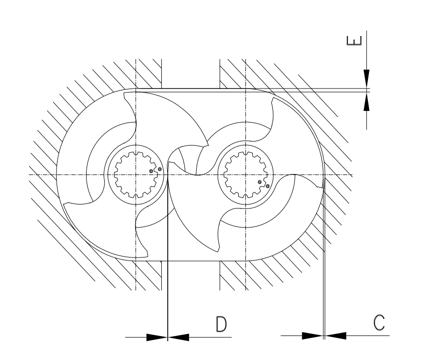


7.6. AJUSTE Y SINCRONIZACIÓN DE LOS LÓBULOS

7.6.1. Tabla de juegos y tolerancias





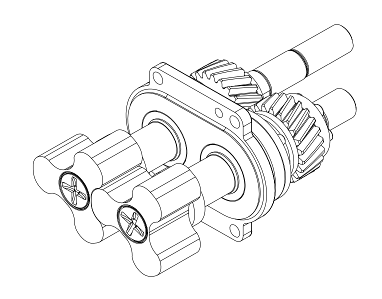


(mm)	A	B	C	D	E
HLR 0-20	0,12 ±0,05	0,07 ±0,03	0,15 ±0,05	0,15 ±0,05	0,35 ±0,05
HLR 0-25	0,15 ±0,05	0,08 ±0,03	0,2 ±0,05	0,15 ±0,05	0,4 ±0,05
HLR 1-25	0,15 ±0,05	0,1 ±0,05	0,15 ±0,05	0,15 ±0,05	0,35 ±0,05
HLR 1-40	0,15 ±0,05	0,1 ±0,05	0,2 ±0,05	0,15 ±0,05	0,4 ±0,05
HLR 2-40	0,2 ±0,05	0,15 ±0,05	0,15 ±0,05	0,15 ±0,05	0,35 ±0,05
HLR 2-50	0,2 ±0,05	0,15 ±0,05	0,2 ±0,05	0,15 ±0,05	0,4 ±0,05
HLR 3-50	0,25 ±0,05	0,2 ±0,05	0,2 ±0,05	0,2 ±0,05	0,4 ±0,1
HLR 3-80	0,3 ±0,05	0,2 ±0,05	0,3 ±0,1	0,2 ±0,05	0,5 ±0,1
HLR 4-100	0,35 ±0,05	0,35 ±0,05	0,4 ±0,1	0,3 ±0,05	0,85 ±0,1
HLR 4-150	0,5 ±0,05	0,35 ±0,05	0,6 ±0,1	0,3 ±0,05	1,05 ±0,1

A = juego axial entre el lóbulo y la tapa.
B = juego axial entre el lóbulo y parte posterior del cuerpo.
C = juego radial entre el lóbulo y el cuerpo.
D = juego radial entre los lóbulos.
E = juego radial entre el lóbulo y el cuerpo en el lado de la aspiración.

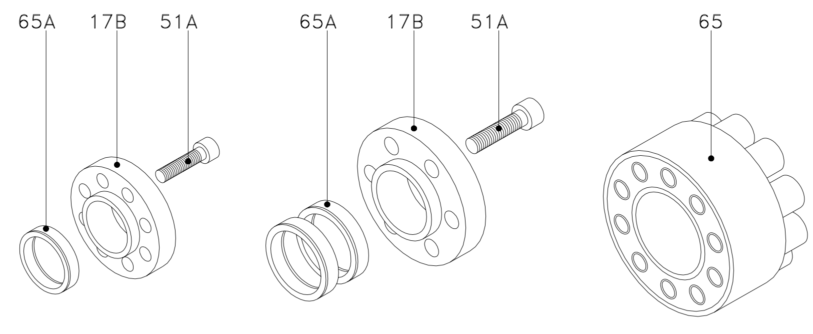
Dimensiones en mm

7.6.2. Sincronización de los lóbulos



- Para permitir que los lóbulos se puedan sincronizar, es necesario retirar el conjunto ejes del soporte de rodamientos (excepto en el caso de la bomba tamaño 0), y montar los lóbulos (02) en los ejes fijándolos con tornillos (25).
- Afloje los tornillos de apriete en el mecanismo de sujeción ajustable del engranaje del eje conducido (19A). En principio, la unidad tensora es del tipo autosoltador. Ahora es posible girar el eje conductor (05) mientras se sostiene fijamente el eje conducido (05A).

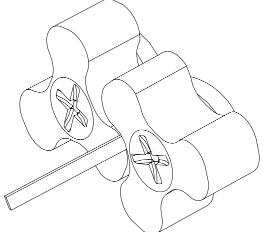




Bomba de tamaño 0-1 Bomba de tamaño 2 Bomba de tamaño 3-4

Tamaño de bomba 0, 1, 2: el mecanismo de fijación ajustable comprende tres piezas: tornillos Allen (51A), aros cónicos de apriete (65A) y casquillo de arrastre (17B).

Tamaño de bomba 3, 4: el mecanismo de fijación ajustable es de una sola pieza (65).



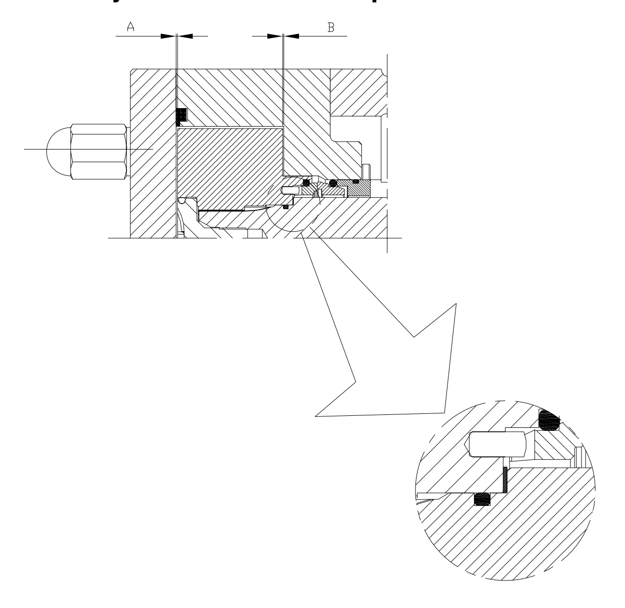


Posición 1 **Posición 2**

- Deslice los lóbulos (02) sobre los ejes (05 y 05A) como se indica en 7.5.5 *Montaje de lóbulos*
- Gire los lóbulos hacia la posición 1 según la ilustración hasta que la separación sea la indicada en 7.6.1 *Tabla de juegos y tolerancias*
- Apriete manualmente varios tornillos de apriete en el mecanismo de fijación ajustable.
- Luego gire el lóbulo izquierdo aproximadamente 60º en sentido anti horario (posición 2). Compruebe que la separación en esta posición sea igual a la posición 1. Si no es así debe igualar estas separaciones girando ligeramente un lóbulo mientras sostiene el otro fijamente.

- Apriete los tornillos de apriete del mecanismo de fijación ajustable diagonalmente con 2 o 3 giros con el par de apriete establecido.
- Cuando apriete los tornillos del mecanismo de fijación ajustable, asegúrese que los engranajes (19 y 19A) no giren simultáneamente. Esto se puede evitar colocando una cuña de madera entre los engranajes (19 y 19A).
- Compruebe nuevamente la separación entre los lóbulos (02) y gire el eje conductor (05) unas cuantas veces para comprobar que los lóbulos (02) no se rocen unos a otros en ningún punto.
- Retire los lóbulos (02) de los ejes (05 y 05A).
- Aplique un poco de lubricante en el eje conductor (05) en la ubicación del retén (88) una vez haya finalizado el montaje.

7.6.3. Ajuste de lóbulos/cuerpo de la bomba mediante arandelas distanciadoras.



- Este es el ajuste final que se realizará. La bomba debe sincronizarse y el cuerpo de la bomba debe montarse sobre el soporte.

Bomba de tamaño 0:

- Debido a su pequeño tamaño, y las estrechas tolerancias de montaje, esta bomba no utiliza arandelas distanciadoras. La longitud de las camisas (13) se ajustan para cada bomba.

Bombas de tamaño 1, 2, 3, 4:

- El ajuste se realiza mediante arandelas distanciadoras (32) colocadas entre el eje (05 y 05A) y el lóbulo (02).
- Existen 3 grosores de arandelas: 0,1, 0,15 y 0,2 mm.
- Monte los lóbulos (02) y ajuste los tornillos (25) de la forma descrita en 7.5.5 *Montaje de lóbulos*.
- Compruebe las tolerancias entre el lóbulo y el cuerpo (A y B). Véase 7.6.1 *Tabla de juegos y tolerancias*. Si se encuentran fuera de la escala, cambie las arandelas distanciadoras hasta lograr el juego necesario.



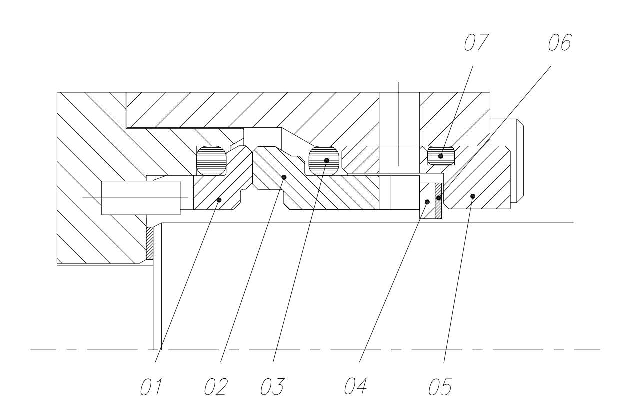
7.7. MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS CIERRES MECÁNICOS

7.7.1. Cierre mecánico simple



Los cierres mecánicos son piezas frágiles. Tenga cuidado al manipularlos.
No utilice destornilladores o herramientas similares para extraer las piezas.

- Limpie todos los componentes del cierre mecánico antes de instalarlos.
- Compruebe que las superficies de trabajo no estén dañadas. INOXPA recomienda reemplazar la totalidad del cierre mecánico si una de las superficies de trabajo tiene algún defecto.
- Reemplace las juntas tóricas durante el montaje.



Pos.	Descripción
	Cierre mecánico simple
01	Parte giratoria
02	Parte estacionaria
03	Junta tórica
04	Arandela
05	Casquillo estacionaria
06	Muelle ondulado
07	Junta tórica

Desmontaje



<u>Bomba de tamaño 0</u>: Retire la camisa (13) montada sobre cada eje. Las camisas no son intercambiables. Recuerde sobre que eje estaban montadas.

<u>Bomba de tamaño 1, 2, 3, 4</u>: Retire las arandelas distanciadoras (32) montadas sobre cada eje. Si hay más de una arandela montada en cada eje, manténgalas separadas para evitar que se mezclen.

- Habitualmente la parte giratoria (01) permanece encajada en el lóbulo durante el desmontaje. Retírelos cuidadosamente.
- Retire las partes estacionarias (02+05) de su alojamiento en el cuerpo. Proceda con cuidado.

Montaje



<u>Bomba de tamaño 0</u>: Debe montar las camisas (13) en su eje de origen.

<u>Bomba de tamaño 1, 2, 3, 4</u>: Debe montar las arandelas distanciadoras (32) en su eje de origen.

- Lubrique todas las juntas tóricas del cierre mecánico con agua jabonosa o aceite compatible con el material de los cierres.
- Monte el casquillo (05) en el interior del cuerpo de la bomba, teniendo cuidado de alinearlo con las 4 arandelas de fijación ubicadas en la parte posterior del cuerpo.
- Monte la parte estacionaria (02) con el casquillo (05) hacia el interior del cuerpo, asegurándose de que los pasadores del casquillo (05) encajen en las ranuras de mayor tamaño de la pieza estacionaria (02).

  Nota: Para la bomba de tamaño 0. Compruebe que las camisas del eje ya se encuentren montadas sobre la bomba antes de montar el cierre mecánico.

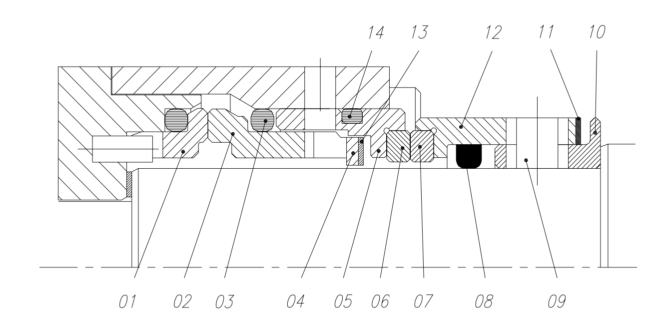
- Monte la parte giratoria (01) en los lóbulos asegurándose que los pasadores del casquillo encajen en las ranuras de la parte estacionaria y que éste permanezca totalmente plano.
- Limpie con disolvente las superficies de trabajo.
- Vuelva a montar los lóbulos según 7.5.5 *Montaje de lóbulos*.
- Véase el apartado 7.6.3 *Ajuste del cuerpo de la bomba/lóbulos mediante arandelas distanciadoras*.

7.7.2. Cierre mecánico doble equilibrado



Los cierres mecánicos son piezas frágiles. Tenga cuidado al manipularlos.
No utilice destornilladores o herramientas similares para extraer las piezas.

- Limpie todos los componentes del cierre mecánico antes de instalarlos.
- Compruebe que las superficies de trabajo no estén dañadas. INOXPA recomienda reemplazar la totalidad del cierre mecánico si una de las superficies de trabajo tiene algún defecto.
- Reemplace las juntas tóricas durante el montaje.



Pos.	Descripción
	Cierre mecánico doble
01	Parte giratoria
02	Parte estacionaria
03	Junta tórica
04	Arandela
05	Casquillo estacionaria
06	Inserto estacionaria sedundaria
07	Inserto giratoria secundaria
08	Junta tórica
09	Tornillo prisionero
10	Casquillo conductor
11	Muelle ondulado
12	Parte giratoria secundaria
13	Muelle ondulado
14	Junta tórica

Desmontaje



<u>Bomba de tamaño 0</u>: Retire la camisa (13) montada sobre cada eje. Las camisas no son intercambiables. Recuerde sobre que eje estaban montadas.

<u>Bomba de tamaño 1, 2, 3, 4</u>: Retire las arandelas distanciadoras (32) montadas sobre cada eje. Si hay más de una arandela montada en cada eje, manténgalas separadas para evitar que se mezclen.

- Habitualmente la parte giratoria (01) permanece encajada en el lóbulo durante el desmontaje. Retírelas cuidadosamente.
- Desmonte las partes estacionarias (02+05) de los alojamientos en el cuerpo. Proceda con cuidado.
- Retire las 4 arandelas de fijación ubicadas en la parte posterior del cuerpo. O, los 4 tornillos Allen para el tamaño 0.
- Afloje los tornillos prisioneros (09).
- Retire cuidadosamente la parte giratoria del cierre secundario (12) y el casquillo conductor (10) de los ejes.

Montaje



<u>Bomba de tamaño 0</u>: Debe montar las camisas (13) en su eje de origen.

<u>Bomba de tamaño 1, 2, 3, 4</u>: Debe montar las arandelas distanciadoras (32) en su eje de origen.

- Lubrique todos las juntas tóricas del cierre mecánico con agua jabonosa o aceite compatible con el material de los cierres.

  Nota: Para la bomba de tamaño 0. Compruebe que las camisas del eje (13) ya se encuentren montadas sobre la bomba antes de montar el cierre mecánico.

- Monte el casquillo conductor (10) y la parte giratoria del cierre (12) sobre los ejes de la bomba hasta donde lleguen y fíjelos en los ejes por medio de los tornillos prisioneros (09).
- Limpie con disolvente las superficies de trabajo.
- Monte las 4 arandelas de fijación ubicadas en la parte posterior del cuerpo. O, los 4 tornillos Allen para la bomba 0.
- Monte el casquillo de la parte estacionaria (05) en el interior del cuerpo, teniendo cuidado de alinearla con las 4 arandelas ubicadas en la parte posterior del cuerpo.
- Ajuste la parte estacionaria (02) con el casquillo (05) hacia el interior del cuerpo, asegurándose de que los pasadores del casquillo (05) encajen en las ranuras de mayor tamaño de la parte estacionaria (02).
- Monte la parte giratoria (01) en los lóbulos asegurándose que los pasadores encajen en las ranuras de la parte giratoria y que éste permanezca totalmente plano.
- Limpie con disolvente las superficies de trabajo.
- Vuelva a montar los lóbulos según 7.5.5 *Montaje de lóbulos*.
- Véase el apartado 7.6.3 Ajuste de lóbulos/cuerpo de la bomba mediante arandelas distanciadoras.



8. Especificaciones Técnicas

8.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

	Lóbulo estrecho	Lóbulo ancho
Volumen de desplazamiento teórico x 100 rev	217 litros	321 litros
Caudal máximo	52 m^3/h (229 US gpm)	77 m^3/h (339 US gpm)
Presión diferencial maxima	12 bar (174 psi)	7 bar (102 psi)
Presión de trabajo máxima	16 bar (232 psi)	16 bar (232 psi)
Temperatura maxima [(1)]..	120 °C (248 ºF)	120 °C (248 ºF)
Viscosidad máxima [(2)] (recomendada).....................................	100.000 mPa.s	100.000 mPa.s
Velocidad maxima	950 rpm	950 rpm
Conexiones máximas..	100 mm (4 pulg.)	150 mm (6 pulg.)
Conexiones de aspiración/impulsión	Clamp (estándar)	Clamp (estándar)

(1) Temperatura máxima en continuo, juntas en EPDM y juegos de ajuste estándar. Consultar para aplicaciones con temperaturas mayores.

(2) La viscosidad máxima permitida dependerá del tipo de líquido y de la velocidad de deslizamiento de los lados del cierre. Si la viscosidad es mayor consúltese a INOXPA.



Utilice una protección específica si el nivel de ruido en la zona de trabajo sobrepasa los 85 dB (A).

Tamaño	$n_{máx.}$ [rpm]	B_1 [mm]	D_1 [mm]	V_{s-100} [l]	Q_{th} [m^3/h]	$P_{máx.}$ [bar]	V_u [m/s]	V_i [m/s]
HLR 0-20	950	21	47,84	2,1	1,8	12	3,63	1,76
HLR 0-25	950	29	47,84	3,0	1,7	7	2,38	0,96
HLR 1-25	950	30	69,15	10,0	5,7	12	3,44	2,97
HLR 1-40	950	42	69,15	13,9	7,9	7	3,44	1,95
HLR 2-40	950	42	87,65	23,4	13,3	12	4,36	3,27
HLR 2-50	950	54	87,65	30,1	17,1	7	4,36	2,43
HLR 3-50	720	54	131,5	67,7	29,3	12	4,96	4,14
HLR 3-80	720	76	131,5	95,3	41,2	7	4,96	2,22
HLR 4-100	400	104	169,74	217,2	52,13	10	3,55	1,84
HLR 4-150	400	154	169,74	321,7	77,21	5	3,55	1,21

$n_{máx.}$	Velocidad máxima
B1	Anchura del lóbulo
D_1	Diámetro del lóbulo
V_{s-100}	Volumen de desplazamiento teórico x 100 rev
Q_{th}	Caudal máximo teórico a n_{max}.
$P_{máx.}$	Presión diferencial máxima
V_u	Velocidad periférica
V_i	Velocidad de entrada máxima

Materiales

Piezas en contacto con el producto	AISI 316L
Otras piezas de acero inoxidable	AISI 304
Juntas en contacto con el producto	EPDM
Otros materiales para juntas	Consulte a su proveedor
Acabado superficial	Ra < 0,8 μm

Cierre mecánico

Tipo de cierre	Cierre interior equilibrado
Material de la pieza estacionaria	Carbono
Material de las pieza giratoria	Carburo de silicio
Material de elastómero	EPDM

Cierre mecánico refrigerado

Presión de trabajo	0,5 bar (73 psi)
Ritmo de flujo de la circulación	2,5-5 l/min (0,7-1,3 US gpm)

Cierre mecánico doble

Tipo de cierre	Diseño equilibrado
Debido al diseño equilibrado, no se necesita sobrepresión	
Presión de funcionamiento (si la exige el proceso)	1,5-2 bar (22-29 psi) sobre la presión de funcionamiento de la bomba

Camisa de calefacción

Temperatura máxima...	180 ºC (356 ºF)
Presión máxima...	4 bar (58 psi)



8.1.1. Tamaño de las partículas



¡ ADVERTENCIA ! sólo partículas blandas.
< 10 % de rotura cuando se utilicen trilóbulos.
< 2 % de rotura cuando se utilicen lóbulos de cuña.

Tamaño	Diámetro interno de conexiones [mm]	Tamaño de esfera teórica máxima [mm]	Tamaño de esfera teórica recomendada. [mm]
HLR 0-20	15,8	7,5	2,5
HLR 0-25	22,4	7,5	2,5
HLR 1-25	22,4	20,6	7
HLR 1-40	35,1	20,6	7
HLR 2-40	35,1	25,6	9
HLR 2-50	47,8	25,6	9
HLR 3-50	47,8	38,5	13
HLR 3-80	72,2	38,5	13
HLR 4-100	97,6	45,6	15
HLR 4-150	150	45,6	15

8.1.2. Par de arranque

Par de arranque máximo permitido en el eje de la bomba.

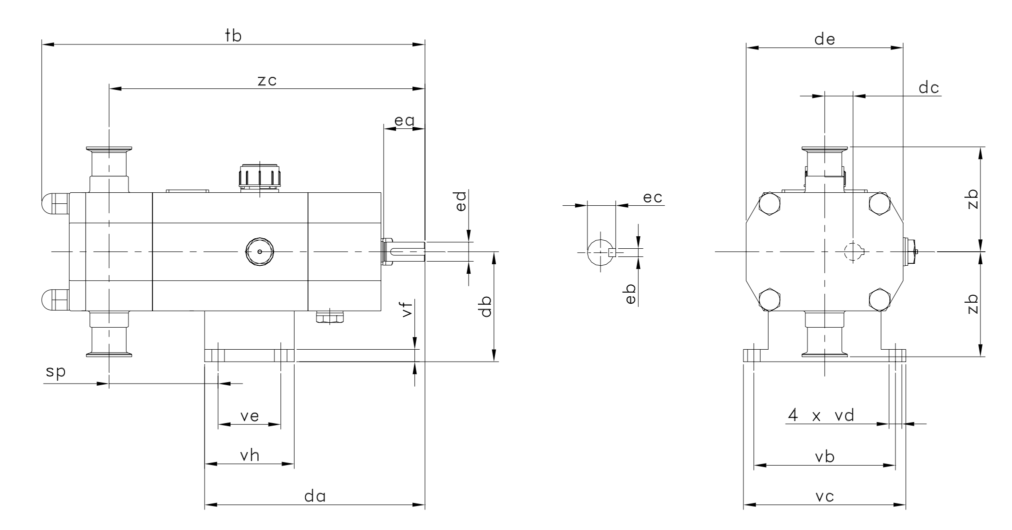
Soporte	(N.m)
HLR 0	35
HLR 1	53
HLR 2	108
HLR 3	400
HLR 4	1200

8.2. PESOS

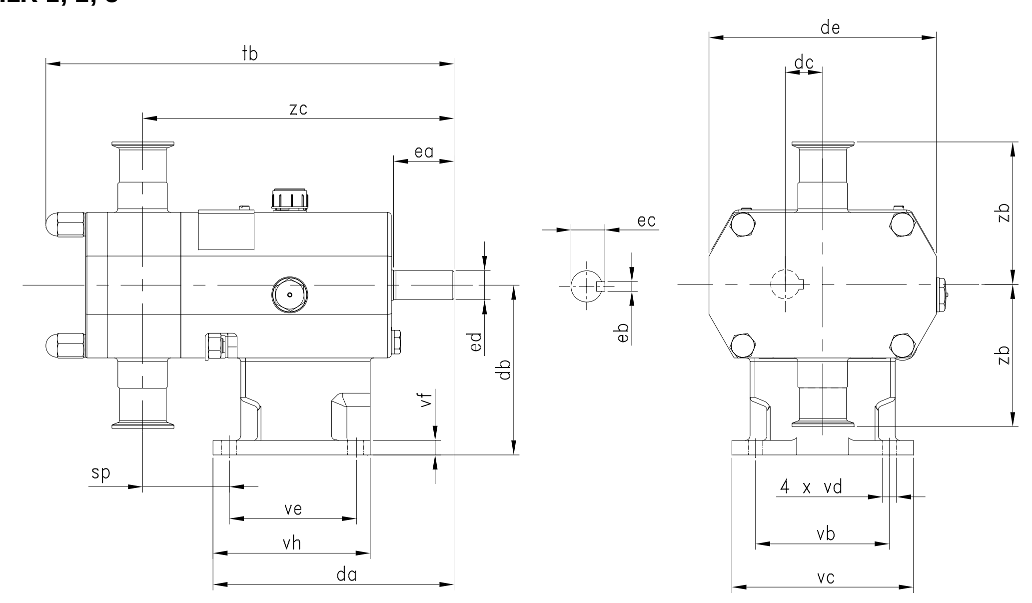
Tamaño	Bomba eje libre[Kg]
HLR 0-20	12,7
HLR 0-25	13,5
HLR 1-25	19,2
HLR 1-40	20,2
HLR 2-40	29,3
HLR 2-50	30,7
HLR 3-50	66.1
HLR 3-80	70.6
HLR 4-100	170,2
HLR 4-150	186

8.3. DIMENSIONES BOMBA HLR

HLR 0



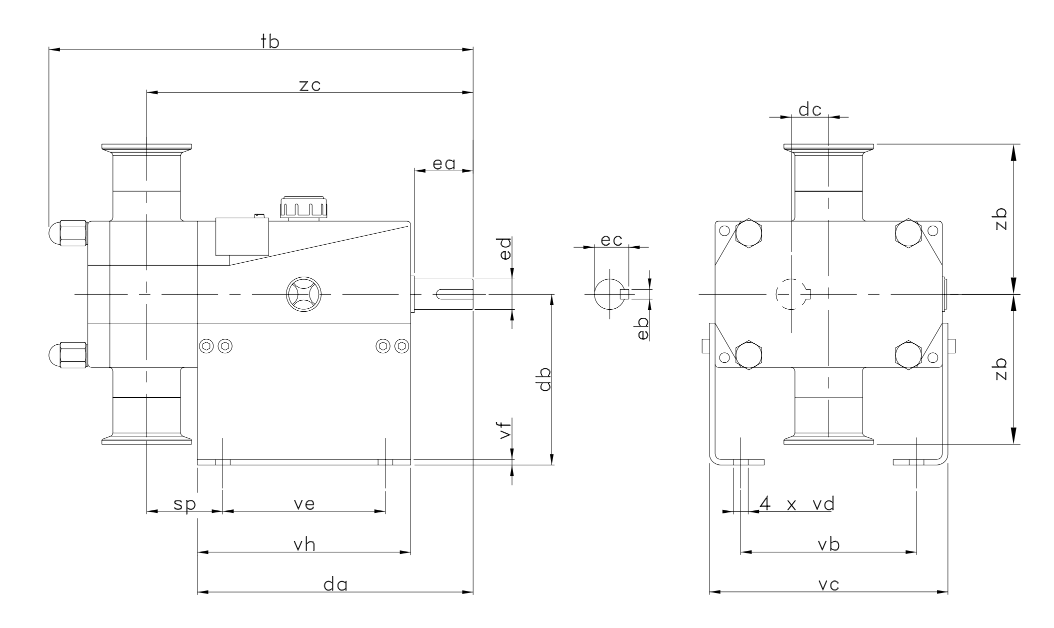
HLR 1, 2, 3



Tamaño	da	db	dc	de	ea	eb	ec	ed	sp	tb	vb	vc	vd	ve	vf	vh	zb	zc
HLR 0-20	160	80	20	115	30	5	16,2	14	73	271	102	118	9	50	9	65	67,5	227
HLR 0-25									77	280							76,5	230
HLR 1-25	165	112	25	160	40	6	21,6	19	69	289	115	135	9	85	10	105	94,5	222
HLR 1-40									75	301							94,5	228
HLR 2-40	200	140	31	190	50	8	27	24	71	338	125	150	11	105	12	130	106	258
HLR 2-50									77	350							106	264
HLR 3-50	280	190	46,5	250	80	10	41,4	38	86	428	170	210	13	130	14	170	133,5	342
HLR 3-80									99	450							133,5	355



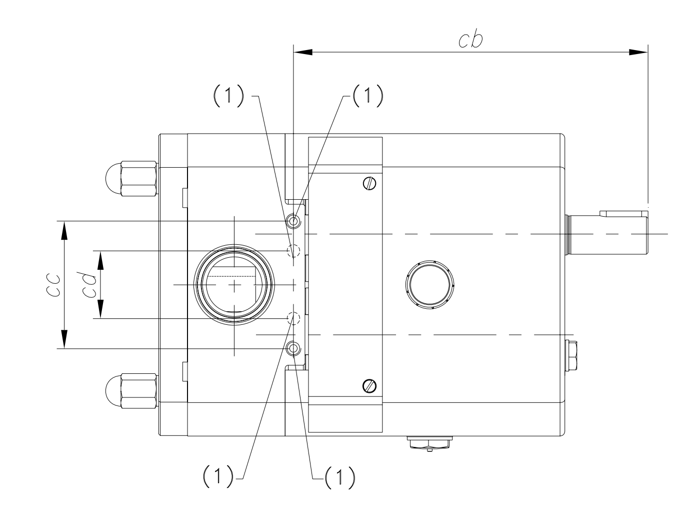
HLR 4



<table>
<tr><th>Tamaño</th><th>da</th><th>db</th><th>dc</th><th>ea</th><th>eb</th><th>ec</th><th>ed</th><th>sp</th><th>tb</th><th>vb</th><th>vc</th><th>vd</th><th>ve</th><th>vf</th><th>vh</th><th>zb</th><th>zc</th></tr>
<tr><td>HLR 4-100</td><td rowspan="2">433</td><td rowspan="2">225</td><td rowspan="2">60</td><td rowspan="2">110</td><td rowspan="2">16</td><td rowspan="2">58,9</td><td rowspan="2">55</td><td>77,8</td><td>617</td><td rowspan="2">256</td><td rowspan="2">346</td><td rowspan="2">18</td><td rowspan="2">280</td><td rowspan="2">9</td><td rowspan="2">320</td><td>161,5</td><td>491</td></tr>
<tr><td>HLR 4-150</td><td>104</td><td>666</td><td>168</td><td>517</td></tr>
</table>



8.4. DIMENSIONES BOMBA HLR CON CONEXIONES DE CIERRE MECÁNICO REFRIGERADO (QUENCH)



- (1) Conexión para quench 4 x G1/8"

Tamaño	cb	cc	cd
HLR 0-20 HLR 0-25	197	40	40
HLR 1-25 HLR 1-40	189	68	32
HLR 2-40 HLR 2-50	221	82	42
HLR 3-50 HLR 3-80	295	123	63
HLR 4-100 HLR 4-150	418	160	80

8.5. HLR 0
8.5.1. Despiece bomba

01
51B
08
13
80D
56B
02
25
80
80A
51F
35A
87
51C
12B
55A
51A
17B
65A
19A
62
63
17
88
03
45
85
50
47A
56
70
70A
89
61
05A
87
62
63
19
51
12A
80E
86
06
07A
51E
61A
05

8.5.2. Lista de piezas

Pos.	Descripción	Cant.	Material
01	Cuerpo	1	AISI 316L
	HLR 0-20 (estrecho)		
	HLR 0-25 (ancho)		
02	Lóbulo	2	AISI 316L
	HLR 0-20 (estrecho)		
	HLR 0-25 (ancho)		
03	Tapa bomba	1	AISI 316L
05	Eje conductor	1	AISI 329
05A	Eje conducido	1	AISI 329
06	Soporte rodamientos	1	GG-22
07A	Pié	1	F-1
08	Cierre mecánico	2	SiC/C/EPDM
12A	Contratapa rodamientos	2	GG-22
12B	Tapa posterior	1	GG-22
13	Camisa	2	AISI 316L
17	Casquillo eje	1	ST-52
17B	Casquillo de arrastre	1	ST-52
19	Engranaje eje conductor	1	F-154
19A	Engranaje eje conducido	1	F-154
25	Tornillo del lóbulo	2	AISI 316L
	HLR 0-20 (estrecho)		
	HLR 0-25 (ancho)		
35A	Arandela impulsor	8	AISI 316L
45	Tuerca ciega	4	AISI 304
47A	Protector	1	PET-Plus
50	Tornillo	2	A2
51	Tornillo Allen	6	8.8
51A	Tornillo Allen	6	8.8
51B	Tornillo Allen	4	8.8
51C	Tornillo Allen	4	8.8
51E	Tornillo Allen	4	A2
51F	Tornillo Allen	8	A2
55A	Espárrago	4	A2
56	Pasador	2	F-522
56B	Pasador	4	A2
61	Chaveta	1	F-114
61A	Chaveta	1	AISI 304
62	Tuerca de seguridad	2	Acero
63	Arandela de seguridad	2	Acero
65A	Aro de apriete cónico	1	Acero
70	Rodamiento de bolas	2	Acero
70A	Rodamiento de agujas	2	Acero
80	Junta tórica	2	70 EPDM
80A	Junta tapa bomba	1	70 EPDM
80D	Junta tórica	2	70 EPDM
80E	Junta tórica	1	NBR
85	Tapón de aceite	1	Plástico
86	Mirilla	1	Plástico
87	Purgador	1	Plástico
88	Retén	1	72 NBR
89	Retén	2	72 NBR



8.6. HLR 1
8.6.1. Despiece bomba

55B
01
55A
08
51F
35A
32
80B
25
80
84
88
70A
56B
02
03
47A
85
50
45
54A
53
80A
18A
51A
87
62
86
06
19
56
62
63
66
17
17B
12A
65A
61A
63
05
19A
17A
51
82
70
61
05A
12
89
51D

8.6.2. Lista de piezas

Pos.	Descripción	Cant.	Material
01	Cuerpo	1	AISI 316L
	HLR 1-25 (estrecho)		
	HLR 1-40 (ancho)		
02	Lóbulo	2	AISI 316L
	HLR 1-25 (estrecho)		
	HLR 1-40 (ancho)		
03	Tapa bomba	1	AISI 316L
05	Eje conductor	1	AISI 329
05A	Eje conducido	1	AISI 329
06	Soporte rodamientos	1	GG-22
08	Cierre mecánico	2	SiC/C/EPDM
12	Cubierta de cojinete	1	GG-22
12A	Contratapa rodamientos	2	GG-22
17	Casquillo del eje conductor	1	ST-52
17A	Casquillo del eje conducido	1	ST-52
17B	Casquillo de arrastre	1	ST-52
18A	Junta de cubierta de cojinete	1	Klingerit
19	Engranaje eje conductor	1	F-154
19A	Engranaje eje conducido	1	F-154
25	Tornillo del lóbulo	2	AISI 316L
	HLR 1-25 (estrecho)		
	HLR 1-40 (ancho)		
32	Arandelas distanciadoras	(*)	Inox
35A	Arandela impulsor	8	AISI 316L
45	Tuerca ciega	4	AISI 304
47A	Protector	1	PET-Plus
50	Tornillo	2	A2
51	Tornillo Allen	8	8.8
51A	Tornillo Allen	8	8.8
51D	Tornillo Allen	4	8.8
51F	Tornillo Allen	8	A2
53	Arandela plana	4	A2
54A	Tuerca hexagonal	4	A2
55A	Espárrago	4	A2
55B	Espárrago	4	A2
56	Pasador	4	F-522
56B	Pasador	4	A2
61	Chaveta	1	F-114
61A	Chaveta	1	AISI 304
62	Tuerca de seguridad	2	Acero
63	Arandela de seguridad	2	Acero
65A	Aro de apriete cónico	1	Acero
66	Anillo elástico	1	Acero
70	Rodamiento de bolas	2	Acero
70A	Rodamiento de agujas	2	Acero
80	Junta tórica	2	70 EPDM
80A	Junta tapa bomba	1	70 EPDM
80B	Junta tórica	2	70 EPDM
82	Paragotas	2	EPDM
84	Tapón obturador	1	72 NBR
85	Tapón de aceite	1	Plástico
86	Mirilla	1	Plástico
87	Purgador	1	Plástico
88	Retén	1	72 NBR
89	Retén	2	72 NBR

* La cantidad puede variar para cada bomba

8.7. HLR 2

8.7.1. Despiece bomba

8.7.2. Lista de piezas

Pos.	Descripción	Cant.	Material
01	Cuerpo	1	AISI 316L
	HLR 2-40 (estrecho) HLR 2-50 (ancho)		
02	Lóbulo	2	AISI 316L
	HLR 2-40 (estrecho) HLR 2-50 (ancho)		
03	Tapa bomba	1	AISI 316L
05	Eje conductor	1	AISI 329
05A	Eje conducido	1	AISI 329
06	Soporte rodamientos	1	GG-22
08	Cierre mecánico	2	SiC/C/EPDM
12	Cubierta de cojinete	1	GG-22
12A	Contratapa rodamientos	2	GG-22
17	Casquillo del eje conductor	1	ST-52
17A	Casquillo del eje conducido	1	ST-52
17B	Casquillo de arrastre	1	ST-52
18A	Junta tapa rodamientos	1	Klingerit
19	Engranaje eje conductor	1	F-154
19A	Engranaje eje conducido	1	F-154
25	Tornillo del lóbulo	2	AISI 316L
	HLR 2-40 (estrecho) HLR 2-50 (ancho)		
32	Arandelas distanciadoras	(*)	Inox
35A	Arandela impulsor	8	AISI 316L
45	Tuerca ciega	4	AISI 304
47A	Protector	1	PET-Plus
50	Tornillo	2	A2
50A	Tornillo de cabeza avellanada	8	A2
51	Tornillo Allen	8	8.8
51A	Tornillo Allen	6	A2
52	Tornillo hexagonal	4	8.8
53	Arandela plana	4	A2
53A	Arandela Grower	4	A2
54A	Tuerca hexagonal	4	A2
55A	Espárrago	4	A2
55B	Espárrago	4	A2
56	Pasador	4	F-522
56B	Pasador	4	A2
61	Chaveta	1	F-114
61A	Chaveta	1	AISI 304
62	Tuerca de seguridad	2	Acero
63	Arandela de seguridad	2	Acero
65A	Aro de apriete cónico	2	Acero
66	Anillo elástico	1	Acero
70	Rodamiento de bolas	2	Acero
70A	Rodamiento de agujas	2	Acero
80	Junta tórica	2	70 EPDM
80A	Junta tapa bomba	1	70 EPDM
80B	Junta tórica	2	70 EPDM
82	Paragotas	2	EPDM
84	Tapón obturador	1	72 NBR
85	Tapón de aceite	1	Plástico
86	Mirilla	1	Plástico
87	Purgador	1	Plástico
88	Retén	1	72 NBR
89	Retén	2	72 NBR

* La cantidad puede variar según cada bomba

8.8. HLR 3
8.8.1. Despiece bomba

55A
01
50A
35A
08
56B
55A
32
80B
02
88
85
47A
03
25
50
80
06
54A
80A
53
45
18A
84
62
63
70A
19
87
86
17
56
51
66
65
70
19A
61A
62
61
05
63
17A
12
12A
82
05A
89
53A
52

8.8.2. Lista de piezas

Pos.	Description	Quant.	Material
01	Cuerpo	1	AISI 316L
	HLR 3-50 (estrecho)		
	HLR 3-80 (ancho)		
02	Lóbulo	2	AISI 316L
	HLR 3-50 (estrecho)		
	HLR 3-80 (ancho)		
03	Tapa bomba	1	AISI 316L
05	Eje conductor	1	AISI 329
05A	Eje conducido	1	AISI 329
06	Soporte rodamientos	1	GG-22
08	Cierre mecánicol	2	SiC/C/EPDM
12	Cubierta de cojinete	1	GG-22
12A	Contratapa rodamientos	2	GG-22
17	Casquillo del eje conductor	1	ST-52
17A	Casquillo del eje conducido	1	ST-52
18A	Junta tapa rodamientos	1	Klingerit
19	Engranaje eje conductor	1	F-154
19A	Engranaje eje conducido	1	F-154
25	Tornillo del lóbulo	2	AISI 316L
	HLR 3-50 (estrecho)		
	HLR 3-80 (ancho)		
32	Arandelas distanciadoras	(*)	Inox
35A	Arancela de cierre	8	AISI 316L
45	Tuerca ciega	4	AISI 304
47A	Protector	1	PET-Plus
50	Tornillo	2	A2
50A	Tornillo de cabeza avellanada	8	A2
51	Tornillo Allen	8	8.8
52	Tornillo hexagonal	4	8.8
53	Arandela plana	4	A2
53A	Arandela Grower	4	A2
54A	Tuerca hexagonal	4	A2
55A	Espárrago	8	A2
56	Pasador	6	F-522
56B	Pasador	4	A2
61	Chaveta	1	F-114
61A	Chaveta	1	AISI 304
62	Tuerca de seguridad	2	Acero
63	Arandela de seguridad	2	Acero
65A	Aro de apriete cónico	1	Acero
66	Anillo elástico	1	Acero
70	Rodamiento de bolas	2	Acero
70A	Rodamiento de agujas	2	Acero
80	Junta tórica	2	70 EPDM
80A	Empaque de cubierta frontal	1	70 EPDM
80B	Junta tórica	2	70 EPDM
82	Paragotas	2	EPDM
84	Tapón obturador	1	72 NBR
85	Tapón de aceite	1	Plástico
86	Mirilla	1	Plástico
87	Purgador	1	Plástico
88	Retén	1	72 NBR
89	Retén	2	72 NBR

* La cantidad puede variar para cada bomba



8.9. HLR 4
8.9.1. Despiece bombas

8.9.2. Lista de piezas

Pos.	Description	Quant.	Material
01	Cuerpo	1	AISI 316L
	HLR 4-100 (estrecho) HLR 4-150 (ancho)		
02	Lóbulo	2	AISI 316L
	HLR 4-100 (estrecho) HLR 4-150 (ancho)		
03	Tapa bomba	1	AISI 316L
05	Eje conductor	1	AISI 329
05A	Eje conducido	1	AISI 329
06	Soporte rodamientos	1	GG-22
07A	Pie	2	AISI 304
08	Cierre mecánico	2	SiC/C/EPDM
12	Cubierta de cojinete	1	GG-22
12A	Contratapa rodamientos	2	GG-22
17	Casquillo del eje conductor	1	ST-52
17D	Casquillo del eje conducido	1	ST-52
19	Engranaje de eje conductor	1	F-154
19A	Engranaje de eje conducido	1	F-154
25	Tornillo del lóbulo	2	AISI 316L
	HLR 4-100 (estrecho) HLR 4-150 (ancho)		
32	Arandelas distanciadoras	(*)	Inox
35A	Arandela impulsor	8	AISI 316L
45	Tuerca ciega	4	AISI 304
47A	Protector	2	PET-Plus
50	Tornillo	4	A2
50A	Tornillo de cabeza avellanada	8	A2
51	Tornillo Allen	8	8.8
51E	Tornillo Allen	8	A2
52	Tornillo hexagonal	4	8.8
53	Arandela plana	4	A2
53A	Arandela Grower	4	A2
54A	Tuerca hexagonal	4	A2
55A	Espárrago	4	A2
55B	Espárrago	4	A2
56	Pasador	4	F-522
56A	Pasador	2	F-522
56B	Pasador	4	A2
61	Chaveta	1	F-114
61A	Chaveta	1	AISI 304
62	Tuerca de seguridad	2	Acero
63	Arandela de seguridad	2	Acero
65	Aro de apriete cónico	1	Acero
66	Anillo elástico	1	Acero
70	Rodamiento de bolas	2	Acero
70A	Rodamiento de agujas	2	Acero
70B	Corona axial de agujas	4	Acero
70C	Disco axial	4	Acero
70D	Disco intermedio	2	Acero
80	Junta tórica	2	70 EPDM
80A	Junta tapa bomba	1	70 EPDM
80B	Junta tórica	2	70 EPDM
80E	Junta tórica	1	MVQ
80F	Junta tórica	2	FPM
82	Paragotas	2	EPDM
84	Tapón obturador	1	72 NBR
85	Tapón de aceite	1	Plástico
86	Mirilla	1	Plástico
87	Purgador	1	Plástico
88	Retén	1	72 NBR
89	Retén	2	72 NBR

* La cantidad puede variar para cada bomba



INOXPA, S.A.
c/ Telers, 54 – PO Box 174
17820 BANYOLES (GIRONA)
Tel: 34 972575200
Fax: 34 972575502
e-mail: inoxpa@inoxpa.com
www.inoxpa.com

DELEGACIÓN NORD-ESTE /
BARBERÀ DEL VALLÈS (BCN)
Tel: 937 297 280
Fax: 937 296 220
e-mail: inoxpa.nordeste@inoxpa.com

ZARAGOZA
Tel: 976 591 942
Fax: 976 591 473
e-mail: inoxpa.aragon@inoxpa.com

DELEGACIÓN LEVANTE
PATERNA (VALENCIA)
Tel: 963 170 101
Fax: 963 777 539
e-mail: inoxpa.levante@inoxpa.com

DELEGACIÓN CENTRO
ARGANDA DEL REY (MADRID)
Tel: 918 716 084
Fax: 918 703 641
e-mail: inoxpa.centro@inoxpa.com

DELEGACIÓN STA
GALDACANO (BILBAO)
Tel: 944 572 058
Fax: 944 571 806
e-mail: sta@inoxpa.com

LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)
Tel: 983 403 197
Fax: 983 402 640
e-mail: sta.valladolid@inoxpa.com

LOGROÑO
Tel: 941 228 622
Fax: 941 204 290
e-mail: sta.rioja@inoxpa.com

DELEGACIÓN SUR
JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)
Tel / Fax: 956 140 193
e-mail: inoxpa.sur@inoxpa.com

INOXPA SOLUTIONS LEVANTE
PATERNA (VALENCIA)
Tel: 963 170 101
Fax: 963 777 539
e-mail: isf@inoxpa.com

INOXPA SOLUTIONS FRANCE
GLEIZE
Tel: 33 474627100
Fax: 33 474627101
e-mail: inoxpa.fr@inoxpa.com

CHAMBLY (PARIS)
Tel: 33 130289100
Fax: 33 130289101
e-mail: isf@inoxpa.com

ST. SEBASTIEN sur LOIRE
Tel/Fax: 33 130289100
e-mail: inoxpa.fr@inoxpa.com

WAMBRECHIES
Tel: 33 320631000
Fax: 33 320631001
e-mail: inoxpa.nord.fr@inoxpa.com

INOXPA AUSTRALIA PTY (LTD)
MORNINGTON (VICTORIA)
Tel: 61 3 5976 8881
Fax: 61 3 5976 8882
e-mail: inoxpa.au@inoxpa.com

INOXPA ALGERIE
ROUIBA
Tel: 213 21856363 / 21851780
Fax: 213 21854431
e-mail: inoxpalgerie@inoxpa.com

INOXPA SOUTH AFRICA (PTY) LTD
JOHANNESBURG
Tel: 27 117 945 223
Fax: 27 866 807 756
e-mail: sales@inoxpa.com

INOXPA USA, Inc
SANTA ROSA
Tel: 1 7075 853 900
Fax: 1 7075 853 908
e-mail: inoxpa.us@inoxpa.com

INOXPA UK LTD
SURREY
Tel: 44 1737 378 060 / 079
Fax: 44 1737 766 539
e-mail: inoxpa-uk@inoxpa.com

S.T.A. PORTUGUESA LDA
VALE DE CAMBRA
Tel: 351 256 472 722
Fax: 351 256 425 697
e-mail: comercial.pt@inoxpa.com

INOXPA ITALIA, S.R.L.
BALLO DI MIRANO – VENEZIA
Tel: 39 041 411 236
Fax: 39 041 5128 414
e-mail: inoxpa.it@inoxpa.com

INOXPA SKANDINAVIEN A/S
HORSENS (DENMARK)
Tel: 45 76 286 900
Fax: 45 76 286 909
e-mail: inoxpa.dk@inoxpa.com

IMPROVED SOLUTIONS
VALE DE CAMBRA
Tel: 351 256 472 140 / 138
Fax: 351 256 472 130
e-mail: isp.pt@inoxpa.com

INOXPA INDIA PVT. LTD.
Maharashtra, INDIA.
Tel: 91 2065 008 458
inoxpa.in@inoxpa.com

INOXPA SPECIAL PROCESSING EQUIPMENT, CO., LTD.
JIAXING (China)
Tel.: 86 573 83 570 035 / 036
Fax: 86 573 83 570 038

INOXRUS
MOSCOW (RUSIA)
Tel / Fax: 74 956 606 020
e-mail: moscow@inoxpa.com

SAINT PETERSBURG (RUSIA)
Tel: 78 126 221 626 / 927
Fax: 78 126 221 926
e-mail: spb@inoxpa.com

INOXPA WINE SOLUTIONS
VENDARGUES (FRANCE)
Tel: 33 971 515 447
Fax: 33 467 568 745
e-mail: frigail.fr@inoxpa.com / npourtaud.fr@inoxpa.com

INOXPA UCRANIA
KIEV
Tel: 38 050 720 8692
e-mail: kiev@inoxpa.com